

Anmeldung eines Beitrages zum 19. Symposium Thermische Solarenergie
Themenschwerpunkt: 2 (neue Anwendungsbereiche)

Systemintegration thermischer Solaranlagen in industrielle Prozesse am Beispiel des Brauwesens

B. Schmitt, C. Lauterbach, K. Vajen, U. Jordan
Universität Kassel, Institut für Thermische Energietechnik, D-34109 Kassel
Tel.: 0561 / 804-3890, Fax: -3993, www.solar.uni-kassel.de, solar@uni-kassel.de

1. Einleitung

Obwohl der Markt für solarthermische Anlagen weltweit wächst, nimmt die Integration in industrielle Prozesse noch immer einen sehr geringen Stellenwert ein. Die wenigen vorhandenen Anlagen für industrielle Prozesse verteilen sich hauptsächlich auf die Sektoren Lebensmittel/Getränke, Textilindustrie, Transporteinrichtungen und Chemie, denen in vorangegangenen Studien das größte Potential zugesprochen wurde. Gerade im Vergleich zu herkömmlichen solarthermischen Anwendungen liegt die Problematik bei der solaren Prozesswärme oft nicht in der Systemtechnik, sondern vielmehr in der Integration der solarthermischen Anlage in den industriellen Prozess. Die Schwierigkeiten bei dieser Systemintegration sind u. a. durch die Unterschiedlichkeit der Prozesse begründet, welche in diesem Beitrag anhand des Brauprozesses dargestellt werden sollen.

2. Brauprozess

Die Herstellung von Bier lässt sich prinzipiell in drei Bereiche unterteilen: Die Würzherstellung im Sudhaus, die anschließende Gärung und Lagerung sowie die Abfüllung in Fässer und Flaschen (vgl. Abbildung 1).

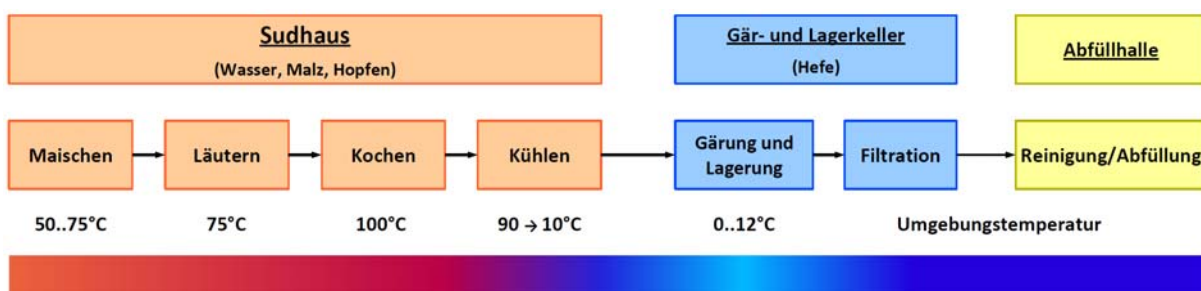


Abb. 1: Schematische Darstellung des Brauprozesses

Die Würzherstellung im Sudhaus erfolgt durch Maischen, Läutern und Kochen, wobei die Prozessschritte Maischen und Kochen einen hohen Wärmebedarf und die Prozessschritte Maischen und Läutern einen hohen Heißwasserbedarf aufweisen. Dies führt dazu, dass etwa 50% der innerhalb einer Brauerei verbrauchten thermischen Energie im Sudhaus benötigt

wird. Allerdings kann das Sudhaus auch einen relativ hohen Grad an Wärmerückgewinnung aufweisen. So wird in der Regel während der Würzekühlung genau die Menge an Heißwasser bereitgestellt, welche für die Prozessschritte Maischen und Läutern benötigt wird. Eine zusätzliche Wärmerückgewinnung findet während des Kochens statt, indem die verdampfte Würze kondensiert wird.

In der Abfüllhalle wird etwa ein Viertel der gesamten thermischen Energie benötigt, da Fässer und Flaschen vor der Abfüllung gereinigt werden müssen. Der restliche Wärmeverbrauch verteilt sich auf die Cleaning-in-Place (CIP) Einrichtung, andere Reinigungs- oder Sterilisierungsprozesse sowie die Gebäudeheizung. Der Gär- und Lagerkeller weist einen hohen Strombedarf auf, da die Gär- und Reifungsprozesse bei niedrigen Temperaturen verlaufen, wofür in der Regel Kompressionskältemaschinen verwendet werden.

3. Einflussfaktoren auf die Einbindung solarthermischer Anlagen

Obwohl die Bierherstellung in allen Brauereien nach dem gleichen Grundprinzip verläuft, werden bei genauerer Betrachtung größere verfahrenstechnische Unterschiede deutlich, welche hauptsächlich auf der Verwendung verschiedenartiger Anlagentechnik beruht. So gibt es eine größere Anzahl von möglichen Kochverfahren, welche sich neben dem Effizienzgrad vor allem in der verwendeten Wärmerückgewinnungseinrichtung unterscheiden. Diese Diversität hat einen maßgeblichen Einfluss auf die letztendliche Energie- und Wasserbilanz einer Brauerei, welche die Grundlage für die Integration einer thermischen Solaranlage bilden. Letztendlich führt dies dazu, dass ein erstelltes Konzept nicht zwingend auf andere Brauereien übertragen werden kann. Um allgemeingültige Aussagen treffen zu können, müsste das Brauwesen genauer analysiert und klassifiziert werden.

4. Fazit

Im Vergleich zu herkömmlichen Anwendungsgebieten der Solarthermie nimmt bei der Realisierung solarthermischer Anlagen in industrielle Prozesse vor allem die Systemintegration eine entscheidende Rolle ein. Obwohl diversen Sektoren zunächst ein großes Potential für die Integration solarthermischer Anlagen zugesprochen wird, kann die Komplexität und Diversität der vorhandenen Prozesse eine großflächige Implementierung erschweren. Eine Vielzahl von Einflussgrößen, wie z. B. die Ausgestaltung der Wärmerückgewinnung, müssen bei der Einbindung solarthermischer Anlagen berücksichtigt werden, was den Aufwand für die Umsetzung erschwert.

Dieses Forschungsvorhaben wird von der Reiner-Lemoine-Stiftung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des Programms Solarthermie2000plus gefördert, FKZ 0329601T.