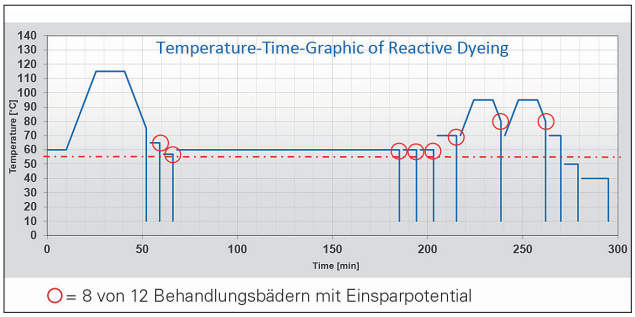
WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS HEISSEN FÄRBEREIABWÄSSERN

In der Textilveredlung kommen unterschiedliche Verfahren der Nassbehandlung zum Einsatz. Die Prozesse sind energieintensiv, sodass eine Reduzierung des Energieeinsatzes sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch von grosser Bedeutung ist.

Bei nahezu allen Behandlungen sind neben den Textilhilfsmitteln, den Farbstoffen und der Mechanik auch die Behandlungstemperaturen bedeutsam. Es ist daher unabdingbar, dass die Anlagen und Maschinen über den gesamten Behandlungszeitraum eine genaue Temperaturführung sicherstellen. Ziel ist eine effiziente, saubere und energiesparende Produktion.

In der Praxis werden die Behandlungsbäder für die jeweiligen Verfahren durch Wärmeaustauscher aufgeheizt. Am Ende der Behandlung müssen diese Bäder dann teilweise wieder abkühlen – bevor sie abgelassen werden können. Die Ablasstemperatur ist abhängig vom Verfahren, dem zu behandelnden Material und der Art der Färbean-lage. Da das Abkühlen sowohl Zeit als auch Kühlwasser verbraucht, wird möglichst heiss abgelassen. Bedingt durch die grosse Vielfalt an Materialien, Prozessen und eingesetzten Chemikalien unterscheiden sich die Betriebe. Somit sind die Abwässer verschiedener Textilveredlungsbetriebe qualitativ und quantitativ nicht, beziehungsweise nur bedingt, miteinander vergleichbar. Zudem kommt es im Laufe eines Produktionstages zu starken Schwankungen der Abwassermenge. Jahrelange Praxiserfahrungen und Analysen verschiedener Färbereien haben jedoch gezeigt, dass viele Behandlungen Einsparpotentiale bieten. So zeigt das abgebildete Beispiel einer Baumwollfärbung solche Einsparmöglichkeiten in zwölf von acht Behandlungsbädern. (Abb. 1)

Abb 1: Temperatur-Zeit-Diagramm einer Reaktiv Färbung – acht Behandlungsbäder mit Einsparpotential.



HERMANN FREERICKS
Thies GmbH & Co. KG
DE-48653 Coesfeld
h.freericks@thies.group

Kurze Amortisationszeit

Der Nutzeffekt einer Wärmerückgewinnung steigt mit der Temperaturdifferenz [Δt] zwischen Abwasser und aufzuheizendem Frischwasser, mit der Grösse der Wärmetauscher-Oberfläche sowie mit der richtigen Strömungsgeschwindigkeit der Medien. Bei einer Maschinenkapazität von 500 kg und drei Partien pro Tag und dem konsequenten Einsatz der Wärmerückgewinnungsanlage lassen sich bis zu 80% der eingesetzten Dampfmenge einsparen. Dies bedeutet eine signifikante Reduzierung der Produktionskosten. Zudem wird eine erhebliche Reduzierung der CO_2-Emissionen erreicht. Die Amortisationszeit für eine Anlage zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser liegt in einem drei Schichtbetrieb bei unter einem Jahr. (vergl.: Beste Verfügbare Techniken und Anlagen der Textilindustrie Bericht UBA-FB 000325 vom 20.08.2002)

Nach dem Ablassen aus dem Färbekessel wird das heisse Abwasser in einem Vorratstank gesammelt. Ab einem voreingestellten Niveau wird es dann von dort aus mittels einer speziellen Abwasserpumpe durch den Wärmeaustauscher geführt. Die intelligente Verfahrenssteuerung der

Abb. 2: Thies Wärmerückgewinnungsanlage.

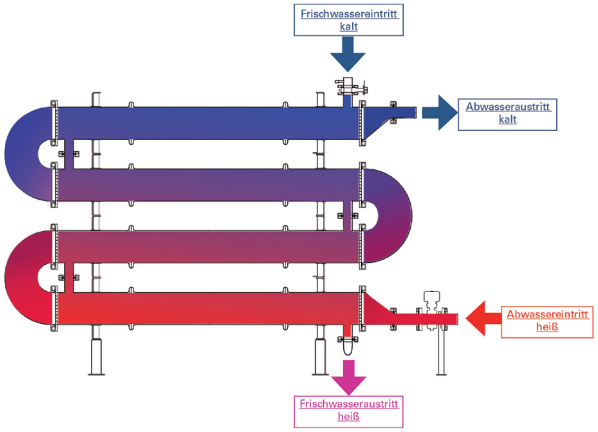


Abb. 3: Schematische Darstellung einer Wärmerückgewinnungsanlage.

Wärmerückgewinnung (Abb. 2) sorgt dafür, dass die Energie im Abwasser optimal auf das Frischwasser übertragen wird. Im Gegenstrom wird kaltes Frischwasser erwärmt (Abb. 3) und in einem Frischwasservorratstank gesammelt. Dieses erhitzte Frischwasser steht nun für neue Behandlungsprozesse zur Verfügung. Der Warmwasserspeicher sollte so dimensioniert sein, dass seine Kapazität drei Stunden Produktionszeit abdeckt.

Überwachung relevanter Messungen

Zudem kann der Warmwasservorratstank als Speicher für anfallendes Kühlwasser genutzt werden. Ein Prozess-Controller überwacht alle relevanten Messungen und steuert die Anlage automatisch (Abb. 4). Die Einsparungen werden übersichtlich in einem Schaubild angezeigt. Zudem können die Daten in MES und ERP-Systemen übernommen werden (Abb. 5). Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass das kühlere Abwasser möglicherweise die Temperaturvorgabe direkt erfüllt und zur Kläranlage geschickt werden kann.

Neben dem Kernmodul – dem Wärmeaustauscher – liefert Thies ein gesamtheitliches Konzept für die Planung der kompletten Rückgewinnung. Hierzu gehören die Auslegung der Grösse der Wärmerückgewinnung sowie des Volumens der Auffangbehälter für heisses Abwasser und erwärmtes Frischwasser, als auch die Planung der gesamten Leitungsführung. Die Wärmerückgewinnung hat sehr kompakte Abmessungen und wird in unterschiedlichen Grössen von 8 m^3/h bis 65 m^3/h angeboten. Die eingesetzten Röhrenbündel-Wärmeaustauscher, welche in robuster Ausführung aus hochwertigem Edelstahl gefertigt werden, eignen sich besonders für die Beschickung mit textilen Abwässern. Elektronische Durchflussmengenmesser überwachen den Volumenstrom von Frischwasser und Abwasser, so dass eine hohe Betriebssicherheit gegeben ist.

Fazit

Der Einsatz einer intelligenten Wärmerückgewinnung ermöglicht eine signifikante Senkung der Produktionskosten und trägt wesentlich zu einer effizienten, sauberen und energiesparenden Produktion bei. Textile Abwässer sind eine regenerative Energiequelle. Ihre Energie zu nutzen, senkt den Primärenergieverbrauch sowie die CO_2-Emissionen. ■

Abb 4: Überwachung relevanter Messungen.

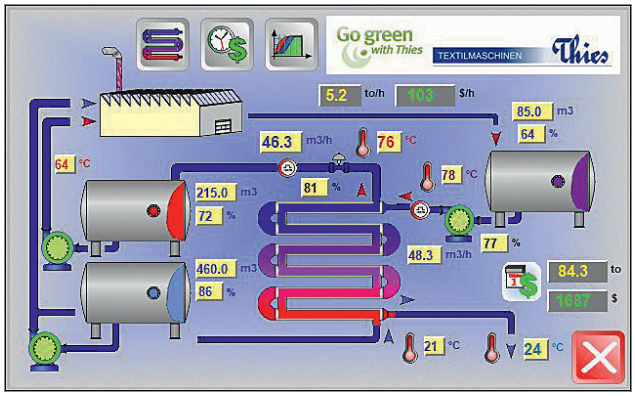
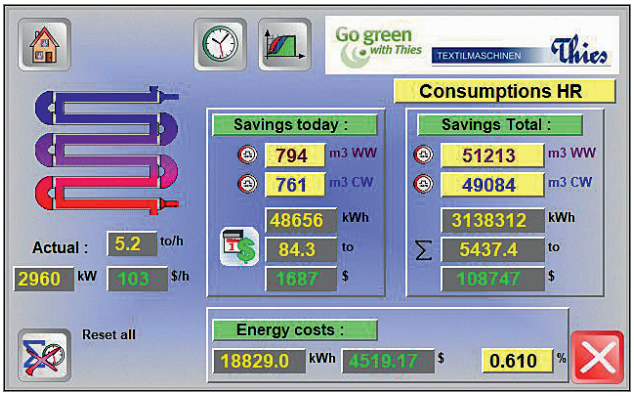



Abb.5: Darstellung der Einsparungen.