

Kombiniertes Regenwasser- und Energiekonzept bei der Produktion von Lacken

Hans-Peter Frei

Das Unternehmen Emil Frei GmbH & Co KG als Lackhersteller mit Sitz im südlichen Schwarzwald praktiziert eine sehr proaktive Haltung zum Umweltschutz und speziell auch zum Wassermanagement. In der neu erarbeiteten Langfristpositionierung 2026 wurden die Umweltziele als ein wichtiger Faktor der nachhaltigen Unternehmensstrategie definiert.

Hierzu gehört unter anderem auch eine weitere Reduzierung des Wasserverbrauches, welcher seit der ersten Umweltmanagement-Zertifizierung im Jahr 1996 ständig im Fokus des Handelns steht. Die Verpflichtung zur kontinuierlichen Verbesserung des Wassermanagements hat sich äußerst positiv ausgewirkt. Das Potential zur Reduzierung von Frischwasser durch Einsatz von Regenwasser hat zu vorher ungeahnten Möglichkeiten geführt. Die Schwerpunkte zur erfolgreichen Umsetzung lagen dabei im konsequenten Einsatz von Regenwasser, welches hauptsächlich für Kühl- und Heizprozesse sowie für die Reinigungskreisläufe in den Produktionen eingesetzt wird.

Mit den aufgezeigten Verfahren der Kühl- und Reinigungskreisläufe konnten enorme Einsparungen realisiert werden, welche über

die vergangenen Jahre hinweg sowohl positive Auswirkungen auf den Umweltschutz als auch auf die Wertschöpfung des Unternehmens hatten.

Ausgangssituation

Der Grundstein für die dargestellten Leistungen auf dem Gebiet des Wassermanagements wurde im Jahr 1996 in Verbindung mit der Zertifizierung zum ersten Umweltaudit gelegt, welches die Emil Frei GmbH & Co KG als erste Lackfabrik Deutschlands erfolgreich umsetzen konnte. Durch den konsequenten Einsatz von Regenwasser und Optimierungen im Unternehmen reduzierte

sich der jährliche Frischwasserverbrauch im Jahr 1995 von 15.793 m³ bis Ende 2011 auf 3.295 m³, was einer Reduzierung von rund 80 Prozent entspricht. Parallel dazu gab es fast eine Verdoppelung der Produktionsmengen am Standort von ca. 10.000 t in 1995 auf ca. 19.000 t im Jahr 2011. Gleichzeitig konnte der prozentuale Trinkwasserbezug von der Gemeinde im Vergleich zu 1995 von 18,8 Prozent in den letzten Jahren auf rund 5,7 Prozent reduziert werden.

Mit dem Bau des neuen Logistikzentrums im Jahr 2010 wurden im Vorfeld verschiedene Überlegungen und Berechnungen zur Einbindung unterschiedlicher Heizsysteme >>

Jahr	Wasserverbrauch Döggingen (m ³)	Wasserverbrauch Emil Frei GmbH	Anteil Wasserverbrauch (%)
1995	83.946	15.793	18,8
2001	57.873	4.422	7,6
2010	55.612	3.189	5,7



durchgeführt. Schließlich wurde der vorhandene Kühlkreislauf mit Hilfe der Wärmepumpentechnologie erstmals auch zur Heizung der Gebäude erweitert und erfolgreich in Betrieb genommen. Damit war die Basis geschaffen, die Energieverbräuche und damit auch die Energiekosten zur Heizungsversorgung im Unternehmen signifikant zu senken. Mittlerweile ist das Fassungsvermögen der eingebauten Regenspeicher so ausgelegt, dass das errechnete Niederschlagsvolumen von den Dachflächen von rd. 8.000 Kubikmeter pro Jahr zu 60 Prozent genutzt werden kann.

Regenwasser in der Lackherstellung

Bereits seit 1999 wurden für die Reinigungskreisläufe in der Produktion von Pulverlacken sowie Wasser- und Elektrotauchlacken Regenwasser eingesetzt. Zusätzlich sind auch die WC-Spülungen im Sanitärbereich an dem Regenwassersystem angeschlossen. Zwei Regenwasserspeicher aus Beton mit jeweils 400 Kubikmeter und 380 Kubikmeter Fassungsvermögen stehen zur Verfügung.

Sowohl für den Reinigungskreislauf der Pulverlacke als auch für die Produktion der Wasser- und Elektrotauchlacke standen dabei folgende Ziele im Vordergrund:

- wirtschaftlicher Reinigungsprozess für Maschinen und Anlagen
- Einsatz von Regenwasser als Reinigungsmedium
- Kreislaufverfahren für Wasserrecycling und Wasserbehandlung

In der Lackherstellung wird Regenwasser für die Reinigungskreisläufe innerhalb der Lackproduktion genutzt und gleichzeitig für die Behälterreinigung.

Das Prozesswasser aus der Lackherstellung wird nach einigen Prozessvorstufen, zur Fällung und Trennung des Wassers über eine Kammerfilterpresse geschickt. Von der Presse aus gelangt das gereinigte Wasser in ein Sammelbecken und über eine Druckerhöhung wieder zurück in den Herstellungsprozess. Regenwasser dient hierbei im Wesentlichen zum Ausgleich der Verdunstungsverluste.

Lösemittelverbrauch reduziert

Ein positiver Nebeneffekt der Regenwassernutzung ist, dass sich die Lösemittelmengen für die Behälterreinigung um fast 80 Tonnen pro Jahr reduziert haben. Das bisherige Lösemittel Ethylacetat konnte als Spülmedium durch Regenwasser ersetzt werden. Für den Produktionsbereich der Pulverlacke wurden durch die Nutzung von Regenwasser rd. 540

Kubikmeter jährlich an Trinkwasser substituiert. Für den Reinigungskreislauf der Wasser- und Elektrotauchlacke, der verfahrenstechnisch ähnlich aufgebaut ist, beträgt die jährliche Einsparung an Trinkwasser ca. 66 Kubikmeter.

Regenwasser zur Kühlung

Nach den sehr positiven Erfahrungen und dem hohen Einsparpotential von Trinkwasser durch den Einsatz von Regenwasser gingen die Überlegungen betriebsintern dahin, das Regenwasser auch für Kühlzwecke in der Produktion zu nutzen.

Das erwärmte Wasser aus der Produktion von Pulverlacken mit einer Temperatur von ca. 18 Grad wird über einen offenen Kühlturm gepumpt, abgekühlt und anschließend der Produktion wieder zugeleitet. Das Regenwasservolumen wird im Kreislauf an die Produktionsmaschinen gepumpt und fließt im freien Zufluss wieder zurück in den Regenwasserspeicher. Es erfolgt keine chemische Behandlung des Wassers. Das Wasser wird ausschließlich über einen Filter mit automatischer Reinigung im Kreislauf gepumpt und erfüllt alle wasserrechtlichen Anforderungen. Der Überlauf des Beckens mündet in einen offenen Bachlauf.

melt, fließt in einen Vorseicher von 70 Kubikmetern Inhalt und die Rückkühlung erfolgt ebenfalls über einen Kühlturm und einem großen Pufferspeicher mit einem Volumen von 350 Kubikmeter. Der Überlauf dieses Beckens mündet in den Speicher des Wasserkreislaufes für die Pulverlackproduktion, so dass dieser ebenfalls am Ende in einen offenen Bachlauf mündet.

Technische Daten Produktion Flüssiglacke

Durchflussmenge
Kühlwasser: 40 m³/h
Kältebedarf: 150 kWh pro Tag

Jährliche Einsparung (anstatt Trinkwasser):

Verdunstung von Regenwasser: 360 m³/a
Filter Reinigungs-spülung: 30 m³/a

Technische Daten Produktion Pulverlacke

Durchflussmenge
Kühlwasser: 120 m³/h
Kältebedarf: 600 kWh pro Tag

Jährliche Einsparung (anstatt Trinkwasser):

Verdunstung von Regenwasser: 1.231 m³/a
Filter Reinigungs-spülung: 150 m³/a

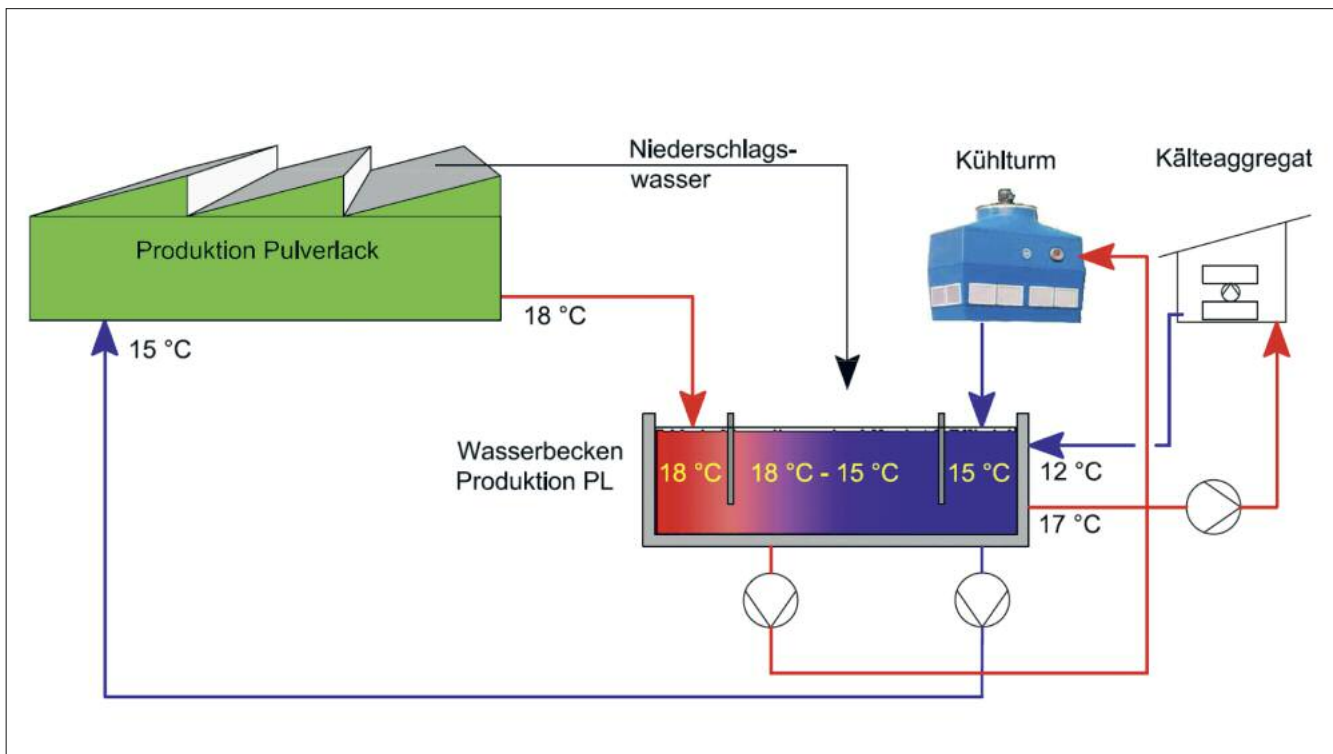
Kühl- Heizkreislauf – Erwärmtes Kühlwasser mit Wärmepumpe und Sprinkleranlage für Hochregallager

Für ein neues Logistikzentrum wurde bei der Installation eines Hochregallagers im Jahre 2009 gemäß den Brandschutzvorgaben eine Sprinkleranlage gefordert, für die ein ständiges Löschwasservolumen von rund 1000 Kubikmeter verfügbar sein muss. Der Löschwasserspeicher wurde im Keller des Gebäudes eingebaut und wird mit Regenwasser gespeist. Dabei wird dieser Speicher zugleich für die beiden Kühlkreisläufe der Produktion Flüssiglacke und Pulverlacke für Kühl- als auch Heizzwecke genutzt und ergänzt ideal die bestehende Infrastruktur der anderen Regenwasserspeicher.

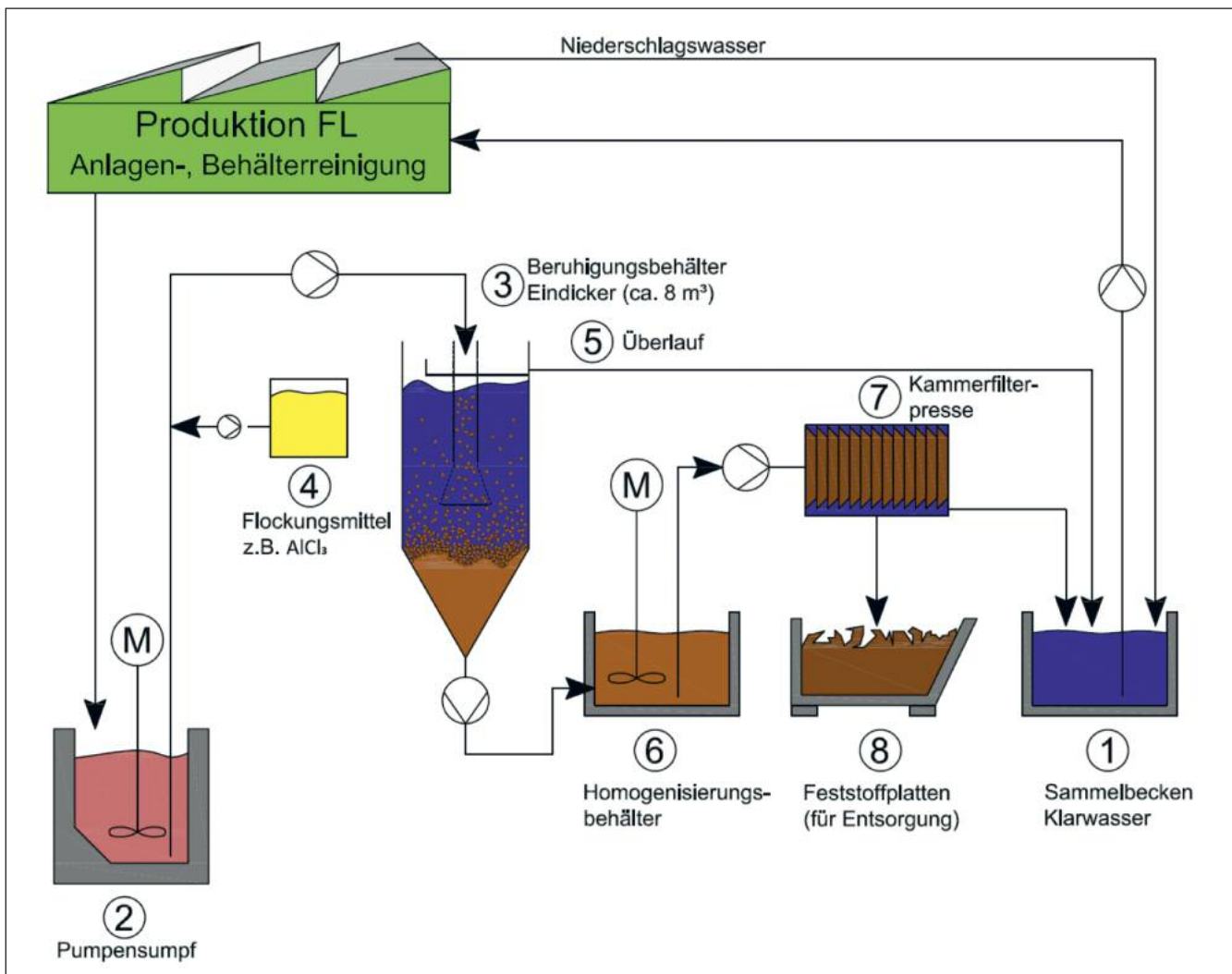
Innovative Wärmepumpentechnologie

Mit der Modernisierung und Inbetriebnahme des neuen Logistikzentrums war es an der Zeit auch die Heiztechnik hinsichtlich Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit zu modernisieren. Aus den verschiedenen Konzepten bot sich die Installation einer bewährten Wasser-Wärmepumpe an. Diese befindet sich in der neuen Heizzentrale mit einem Wärmetauscher, der dem >>

Sollte im Sommer die Rückkühlung über den Kühlturm nicht ausreichen, kann zu Spitzenlasten ein vorhandener Kältekompressor dem System zugeschaltet werden. Der Kühlkreislauf im Werk 1 für die Produktion von Flüssiglacken ist analog zu der Kühltechnik der Pulverlacke im Werk 2 installiert. Allerdings sind einige Parameter für den Betrieb wie folgt anders ausgelegt: Das Niederschlagswasser wird von der ca. 3000 Quadratmeter großen Dachfläche gesamt-



Produktion Pulverlacke, Heiz-, Kühlschema im Sommer



Reinigungswasserkreislauf Produktion Flüssiglacke

Anwendungen	Einsparungen 2011
Reinigungskreisläufe PL Sanitär Toilettenspülung	2.500 (m³/a)
Behälterreinigung Einsparung Ethylacetat als Spülmedium durch Regenwasser	80.000 kg 31.000 kg Emissionen 120.000 Euro
VE-Wasser Herstellung aus Regenwasser	1.200 (m³/a) (in 2013)
Kühlkreislauf / Heizkreislauf EnergiereduzierungHeizung durch Wärmepumpen (2010+2011)	2.078.662 KWh (- 66 %) 55.000Euro 699.000 kg CO ₂



Wasserzisterne 400 m³ Inhalt (im Boden) mit 2 Kühltürmen und Steuerzentrale

Kühlwasser, das in unterschiedlichen Produktionsprozessen in der Pulverlack-Produktion auf 18 Grad erwärmt wurde, Wärme entzieht und gleichzeitig wieder Kaltwasser zur Kühlung erzeugt. Mit einer sehr guten Leistungszahl von 1:5 verlässt 45°C warmes Wasser nun den Wärmetauscher und sorgt im Winter für angenehme Arbeitstemperaturen in der Produktion, dem Versand und dem Hochregallager. Umgekehrt sorgt das System im Sommer für die Kühlung der Räume und ganzjährig für die Kühlung von Maschinen. Bis null Grad Außentemperaturen kann annähernd auf den Einsatz von Heizöl verzichtet werden, was eine wirtschaftliche und nachhaltige Investition darstellt und aufgrund der CO₂ Reduzierung zum Umweltschutz beiträgt. Bereits in den ersten sechs Betriebsmonaten wurden somit 42.000 Liter Heizöl eingespart. Mit dieser Basisinvestition können weitere Ausbaustufen mit dieser Technologie angedacht werden, um zukünftig weitere Räumlichkeiten zu beheizen.

Energieeinsparung

Der Jahresvergleich belegt es: Der Energieverbrauch „Heizung“ wurde in den Jahren

2010 und 2011 zusammen um 2.078.662 KWh (ca. 66,0%) reduziert, bei Kosteneinsparungen von rund 55.000 Euro. Die CO₂-Belastung konnte dadurch von 1.085.000 kg im Jahr 2009 auf 386.000 kg im Jahr 2011 reduziert werden, was einer Reduzierung von 64 Prozent entspricht.

In der folgenden Tabelle sind die Einsparungen im Vergleich zu den Jahren seit 2006 dargestellt und zeigen den deutlich erfreulichen Trend.

Ausblick

Die Maßnahmen zum Wassermanagement mit der Regenwassernutzung haben gezeigt, wie positiv sich die dargestellten Verfahren auf den Umweltschutz und die Wertschöpfung in dem Unternehmen auswirken. Neben der Nutzung in den sanitären Anlagen hat sich der Einsatz von Regenwasser in den Kühl- und Reinigungskreisläufen über die Jahre hinweg bestens bewährt. Mit der Konzeption und Installation von Wärmepumpen ist es dann gelungen, zum einen, die in den Kühlkreisläufen erzeugte Wärmeenergie für den Heizkreislauf zu nutzen und zum anderen parallel Kaltwasser für den Kühlkreislauf

sicherzustellen. Dadurch konnten fossile Energieträger eingespart und die Energieverbräuche immens reduziert werden. Als weiterer Erfolg ist der vollständige Ersatz des bisherigen Lösemittels im Spülprozess in der Behälterreinigung durch Regenwasser zu nennen. Dies wirkt sich zudem positiv auf die Emissionsbilanz und die Rohstoffkosten aus. Obwohl sehr große Einsparpotentiale ausgeschöpft wurden, wird das Thema Wasser in unserem Unternehmen weiterhin eine bedeutende Rolle in allen Planungen von technischen Prozessen und der gesamten Verfahrenstechnik darstellen. Nachhaltigkeit ist für uns ein entscheidendes Element für langfristigen Geschäftserfolg und wird uns dabei helfen, mehr wettbewerbsfähige Produkte und Lösungen für unsere Kunden zu liefern. Dabei wird die Steigerung der Energie-, Material und Ressourceneffizienz als zentrales Element einer nachhaltigen unternehmerischen Entwicklung im Vordergrund gesehen. Ziel ist es, Nutzen zu schaffen für uns als auch vor allem für unsere Kunden. Die richtigen Lösungen im Rohstoffeinsatz, in den Produktionsprozessen und in den Produktinnovationen bieten beste Wachstumschancen. Eine zukunftsfähige Unternehmensstrategie muss beides vereinen – konventionelles ökonomisches Management und ausgewogenes, effizientes Nachhaltigkeitsmanagement. Die Einbeziehung unserer Lieferanten und Kunden in die gesamte Lieferkette nimmt eine weitere Schlüsselrolle unserer Anstrengungen ein.

Autor

Hans Peter Frei, Bräunlingen
Emil Frei GmbH & Co. KG
hp.frei@freilacke.de