INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT FÜR POLYMERE WERKSTOFFE
INTERNATIONAL TECHNICAL JOURNAL FOR POLYMER MATERIALS

4 25

August 2025
78. Jahrgang, D 4093

KGK

KAUTSCHUK GUMMI KUNSTSTOFFE

PRAXIS Recycling von Altreifen

FORSCHUNG Transformation der Werkstoffwelt

www.kgk-rubberpoint.de



30 Jahre Feinstrainer-technologie

Weil die Mischungsqualität entscheidet, Seite 10

WIN VERLAG

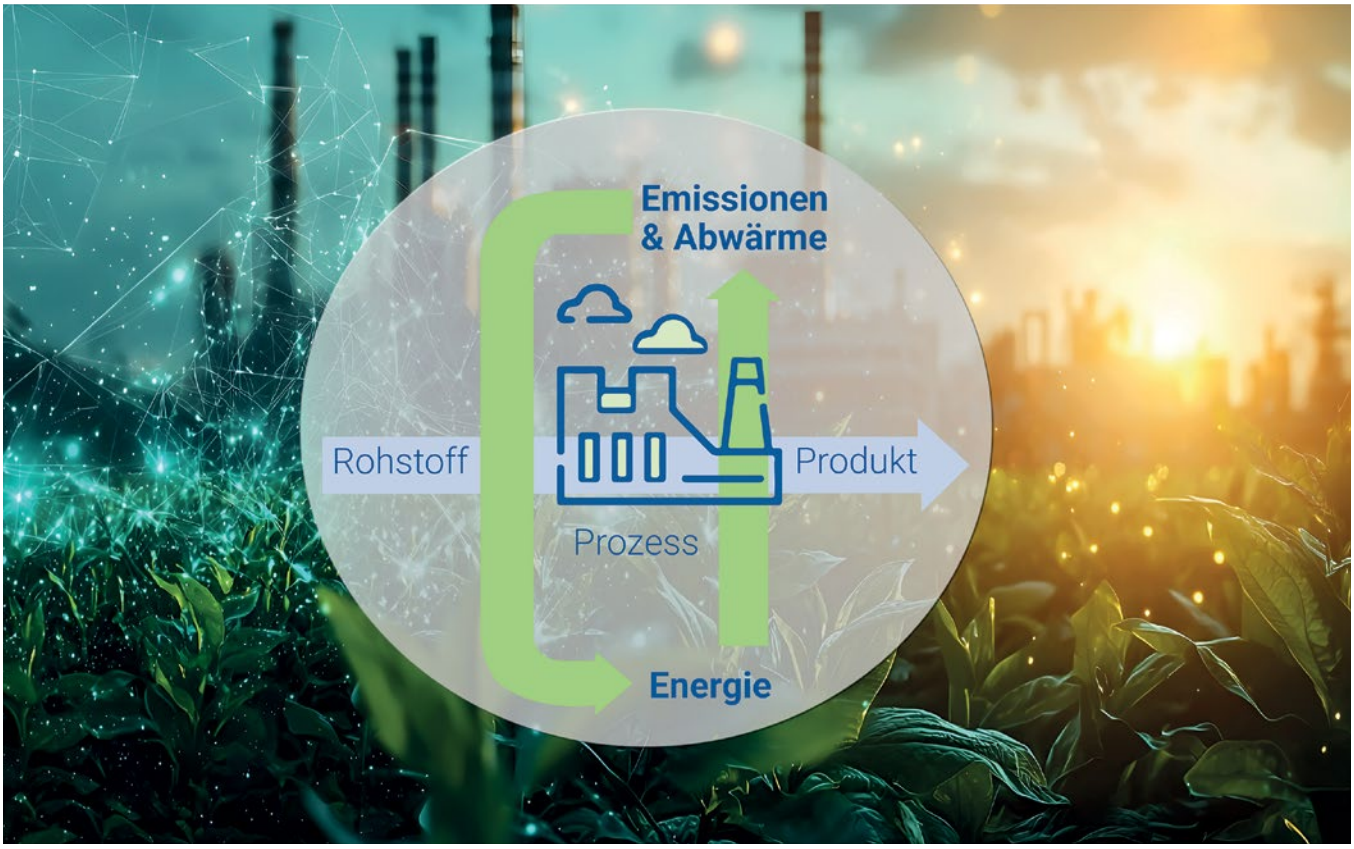


Bild: KMA Umwelttechnik

Emissionen zu Reduzieren hilft Kosten zu senken.

Mit Umwelttechnik den Standort sichern

Emissionsschutz und Kostensenkung – Doppelter Gewinn **Die Kunststoffverarbeitung in Deutschland verursacht jährlich etwa 850.000 t CO_2-Emissionen. Dabei steht die Branche vor der großen Herausforderung, diese Emissionen deutlich zu reduzieren und gleichzeitig wettbewerbsfähig zu bleiben. Wie dieser Spagat gelingen kann.**

Nicht nur Compoundeure, Extrudeure und Gummiverarbeiter stehen vor großen Herausforderungen in Deutschland: Während gesetzliche Vorgaben zur Emissionsreduktion verschärft werden, treiben steigende Energiekosten die Betriebsausgaben aller Kunststoffverarbeiter in die Höhe. Sie sind gefordert, nachhaltige Lösungen zu implementieren, die sowohl Umweltanforderungen als auch betriebswirtschaftliche Aspekte berücksichtigen.

Von verbesserter Energieeffizienz durch intelligente Wärmerückgewinnung über energieeffiziente Abluftreinigung zum Einhalten geltender Grenzwerte bis hin zu optimierten Produktionsprozessen durch wartungsarme und zuverlässige Umwelttechnik..

Diese Regelwerke sind bindend

In Deutschland regeln unter anderem das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) die zulässigen Emissionen von Industrieanlagen. Diese Gesetze definieren, wie viel Schadstoffe wie CO_2, Stickoxide, Partikel und flüchtige organische Verbindungen (VOCs) von Produktionsprozessen in die Umwelt imitiert werden dürfen. Unternehmen müssen nachweisen, dass ihre Emissionen diese Grenzwerte nicht überschreiten.

Auf internationaler Ebene gibt es eine Vielzahl von Abkommen und Regelungen zur Reduktion von Emissionen. Neben dem Pariser Klimaschutzabkom-

Autorin

Friederike Schmedding,
Leitung Marketing & Geschäftsentwicklung bei KMA Umwelttechnik

men gelten verschiedene Europäische Richtlinien (wie die BREF, kurz für Best Available Techniques Reference), die in nationale Gesetze integriert werden. Das Einhalten dieser internationalen Standards ist für Unternehmen notwendig, um nicht nur nationale Vorschriften zu erfüllen, sondern auch ihre Wettbewerbsfähigkeit auf globaler Ebene zu sichern.

Dilemma: Hohe Emissionen und Energieverluste

Das Erfüllen der zunehmend restriktiveren Grenzwerte erfordert oft den Einsatz von zusätzlichen technischen Anlagen, die nicht nur Investitionskosten, sondern gegebenenfalls auch beträchtliche Betriebskosten und Wartungsaufwand mit sich bringen. Gleichzeitig steigen die Energiepreise, wodurch die Betriebskosten von traditionellen Verfahren wie der gasbetriebenen thermischen Nachverbrennung (TNV), der „Müllverbrennung der Abluft“, für viele Unternehmen zunehmend unattraktiv werden.

Nichtdestotrotz entstehen in der Kunststoffverarbeitung, beispielsweise während des Extrusions- und Vulkanisationsprozesses, Abluftströme mit hohen Temperaturen und schadstoffhaltigen Aerosolen, die behandelt werden müssen. Herkömmliche Methoden der Abluftreinigung wie die TNV verbrauchen jedoch enorme Mengen an fossilen Brennstoffen und verursachen hohe CO_2-Emissionen. Dies führt zu steigenden Betriebskosten und zusätzlichen Belastungen durch CO_2-Abgaben, was ihre Wirtschaftlichkeit weiter infrage stellt.



Bild: Valeo

Die einzelnen Module der modularen Abluftreinigungsanlage sind übereinander angeordnet und benötigen so nur wenig Stellfläche.

Das Dilemma zwischen Emissionsgrenzwerten und Wirtschaftlichkeit lässt sich dabei für kunststoffverarbeitende Unternehmen in Deutschland nicht ignorieren. Gerade in konjunkturell schwachen Phasen fürchten viele Unternehmen hohe Investitionen in nachhaltige Technologien und unterschätzen die Einsparpotenziale, die sich durch moderne Abluftreinigungssysteme ergeben. Dabei ist die Abwärme aus der Prozessabluft eine wertvolle, oft ungenutzte Ressource, die erheblich zur Energieeffizienz beitragen kann.

Elektrofilter und Wärmerückgewinnung als Alternative

Die Wahl der geeigneten Verfahrenstechnik richtet sich in erster Linie nach den spezifischen Eigenschaften der Abluft. Entscheidend sind dabei Faktoren wie die Art und Konzentration der Aerosole (Partikel, Gase, flüchtige Stoffe und Gerüche) sowie Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur.

Moderne Abluftreinigungssysteme setzen auf eine mehrstufige Technologie, die Elektrofilter, Wärmetauscher, UV-Licht, Aktivkohlefilter und Nasswäscher kombiniert. Der größte Vorteil: Diese Systeme benötigen keine fossilen Brennstoffe und verbrauchen bis zu 98 % weniger Energie im Vergleich zu herkömmlichen Nachverbrennungsverfahren. Elektrofilter besitzen eine hohe Abscheideleistung bei geringem Energieverbrauch und eliminieren bis zu 99 % der Partikel und Aerosole aus der Abluft. Zusätzlich integrierte Wärmerückgewinnungssysteme ermöglichen zudem das Nutzen der Prozesswärme zum Rückführen in den Prozess, Beheizen von Produktionshallen oder zur Warmwasserbereitung.

So wird der CO_2-Ausstoß verringert

Der Automobilzulieferer Valeo setzt am Standort Bietigheim-Bissingen auf die moderne Elektrofiltertechnologie, um die Abluft aus der Gummiverarbeitung zu reinigen. Anstatt eine Nachverbrennung mit Betriebstemperaturen über 750 °C zu nutzen, sorgt das modulare System für eine energieeffiziente Reinigung bei deutlich niedrigeren Temperaturen. Die jährliche CO_2-Einsparung beträgt bei einem Abluftvolumen von 5.000 m³/h beeindruckende 525 t. Zudem spart das Unternehmen durch die neue Abluftreinigungslösung über 240.000 Euro an Energiekosten pro Jahr.

Betriebskosten runter, Energieeffizienz rauf

Auch der Gummi- und Kunststoffspezialist Kraiburg Elastik setzt auf die moderne Abluftreinigungstechnologie, um nicht nur die anfallenden Geruchsemissionen nachhaltig zu minimieren, sondern auch die Abwärme aus der Prozessabluft energiesparend zu recyceln. Durch die Integration eines modernen Wärmerückgewinnungssystems konnte Kraiburg die zurückgewonnene Energie für das Beheizen der Produktionshallen nutzen. Bei Einsatz einer herkömmlichen gasbetriebenen Hallenheizung würden die Heizkosten bei der betriebsüblichen Auslastung von jährlich 3.280 Jahresarbeitsstunden pro Heizsaison rund 90.000 Euro betragen. Im Gegensatz dazu liegen die Betriebskosten des KMA-Filter- und Wärmerückgewinnungssystems bei rund 11.000 Euro. Durch die energieeffiziente Umwelttechnik wurden neben dem CO_2-Ausstoß auch die Betriebskosten deutlich gesenkt. Der Gummiverarbeiter spart im Vergleich zu einer regenerativen thermischen Verbrennungsanlage (RTO) jährlich über 200.000 EUR Energiekosten sowie 400 t CO_2 ein.

Bei der Planung von Produktionserweiterungen oder -umbauten empfiehlt es sich nicht nur die Einhaltung der geforderten Emissionsgrenzwerte durch umwelttechnische Anlagen zu berücksichtigen, sondern zugleich von der Nutzung der entstehenden Abwärme durch integrierte Wärmerückgewinnung zu profitieren.

Ein nordrhein-westfälischer Compoundeur konnte dank frühzeitiger Bauplanung mit Hilfe seines Filtersystems an den Strangextrudern erhebliche Energieeinsparungen erzielen: Bei einem Abluftvolumen von 18.000 m³/h und einer Ablufttemperatur von 30 °C gelang es ihm, pro Stunde 160 kW für die Beheizung seiner Produktionshalle nutzbar zu machen.

Diese Praxisbeispiele belegen, dass sich nachhaltige Technologien nicht nur aus Umweltperspektive lohnen, sondern auch handfeste betriebswirtschaftliche Vorteile bringen. Dank Bundesförderungen für Energie- und Res-

sourceneffizienz (BAFA Modul 4) können Unternehmen zudem attraktive Fördermittel für Investitionen in energieeffiziente Abluftreinigungssysteme beantragen.

Wartungsaufwand reduzieren und technische Anlagen schützen

Ein entscheidender Faktor bei der Wahl einer neuen Ablufttechnik sind der verbundene Aufwand und Kosten der Wartung. Der Kunststoffverarbeiter Freudenberg stand vor der Herausforderung, dass seine veralteten Elektrofilter häufige und aufwendige Wartungen erforderten. Durch den Austausch gegen eine moderne Elektrofilteranlage mit automatischem Reinigungssystem – vergleichbar mit einem integrierten Geschirrspüler – konnte eine zuverlässige und wartungsarme Lösung realisiert werden. Die Integration eines automatischen Filterreinigungssystems (CIP – Cleaning in Place) trägt maßgeblich zur Langlebigkeit der Filteranlage und dem Wärmerückgewinnungssystem bei, denn es befreit Elektrofilter, UV-Licht-Modul und Wärmetauscher von Verunreinigungen und Aerosol-Rückständen.

Die Verbesserung der Wartungsprozesse, eine verlängerte Standzeit der Filter sowie eine sauberere Produktionsumgebung sind zentrale Gründe, warum sich Kunststoffverarbeiter verstärkt mit moderner Umwelttechnik befassen. Ein Beispiel hierfür ist das Unternehmen Treffert, das beim Herstellen von Masterbatch auf eine zukunftsgerichtete Abluftreinigung umgestellt hat. Die zuvor eingesetzten Taschen- und Hepa-Filter setzten sich schnell mit klebrigen Partikeln aus der Abluft zu, was aufwendige Reinigungs- und Austauschmaßnahmen erforderte. Durch die Installation eines zweistufigen Elektrofiltersystems entfällt nun der kostenintensive Wechsel der Filtereinsätze.

Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der Folienextrusion von Nitto: Vor der Umstellung auf ein leistungsfähiges Abluftfiltersystem führten Kunststoffablagerungen auf Dachflächen, Rohrleitungen und Ventilatoren zu regelmäßigen und aufwendigen Reinigungsmaßnahmen. Seit der Installation des Systems sind diese Kunststoffablagerungen am Produktionsstandort verschwunden.

Neben der Luftreinhaltung kann Umwelttechnik auch einen wichtigen Beitrag zum Schutz technischer Anlagen und Produktqualität leisten. So sorgt beispielsweise ein selbstreinigendes elektrostatisches Filtersystem bei der Extruderentgasung als Vorfilter dafür, dass die nachgeschaltete Vakuumpumpe zuverlässig vor Partikeln und Gasen geschützt wird. Die hohe Abscheideleistung im Vergleich zu herkömmlichen Kesselfiltern trägt zur Prozessoptimierung bei, da das Bauteil konstant ohne Gaseinschlüsse produziert werden kann.

So werden Geruchsemissionen reduziert

Beim Recycling von Kunststoffen entstehen oft unangenehme Geruchsemissionen, die sowohl für die Umwelt als auch für die Mitarbeiter in Produktionsstätten problematisch sind. Diese Emissionen resultieren aus der thermischen Zersetzung von Polymerverbindungen, Additiven und Verunreinigungen, die sich im Kunststoff angesammelt haben.

Die wachsende Relevanz der Kreislaufwirtschaft und das Ziel der EU-Kommission, bis 2030 sämtliche Kunststoffverpackungen im EU-Markt entweder wiederverwendbar oder wirtschaftlich recycelbar zu gestalten, unterstreichen die Notwendigkeit nachhaltiger Umwelttechnik. Um die durch das Recycling verursachten Gerüche und flüchtigen organischen Stoffe (VOCs) zu behandeln, bieten modulare Filtersysteme, je nach Anwendung in Kombination mit UV-Licht oder Kohle-

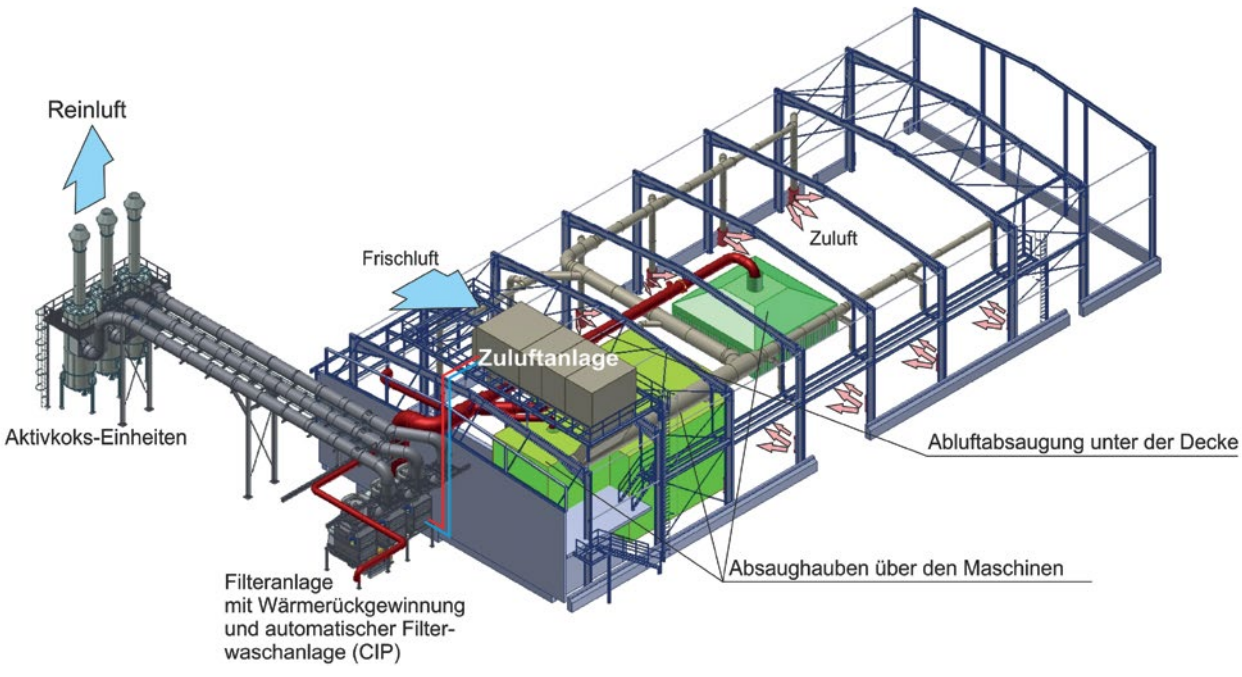


Bild: KMA Umwelttechnik

Zuerst wird die Abluft mit Hilfe eines Elektrofilters von Partikeln und Aerosolen gereinigt. Durch den Wärmetauscher wird dem gefilterten Abluftstrom die enthaltene Wärme entzogen. Diese Wärme wird vom Wärmetauscher anschließend zur Erwärmung der frischen Zuluft genutzt. Zusätzlich werden mit Hilfe des Kohlefilters die anfallenden Gerüche bei der Herstellung der recycelten Gummimatten abgeschieden.

filtern, eine günstige Möglichkeit für wirksamen Emissionsschutz.

Das Unternehmen Neidhardt Rohstoff stellt an den Standorten in Bayern und Thüringen hochwertige Regranulate und Compounds her und verfügt über eine jährliche Verarbeitungskapazität von etwa 16.000 t. Am Standort in Thüringen stellt der Compoundeur sicher, dass die 10.000 m³/h Abluft der vier Extruder nur gereinigt und frei von Weichmachergerüchen die neue Produktionshalle verlassen.

Zur Einhaltung der TA-Luft-Grenzwerte hat Neidhardt sich für die Kombination aus Doppelelektrofilter und Aktivkohlefilter entschieden. Nach der Partikelabscheidung durch die kompakte Elektrofilteranlage wird die gefilterte Abluft zur weiteren Geruchsminimierung über einen im Außenbereich aufgestellten Aktivkohlefilter ins Freie geleitet. Solche Kohleadsorber eignen sich zur Adsorption von Gasen, Gerüchen und vielen nicht wasserlöslichen Schadstoffen in der Abluft.



Bild: Neidhardt Rohstoff

Keine Geruchsemissionen beim Compoundieren: Elektrofilteranlage (links) und Aktivkohlefilter (rechts) reinigen die Abluft bei Neidhardt nachhaltig und energieeffizient.

Deshalb nachhaltige Umwelttechnik

Wer wettbewerbsfähig bleiben will, muss handeln. Angesichts der konjunkturellen Lage ist die Zurückhaltung bei der Anschaffung neuer Umwelttechnik auf den ersten Blick verständlich. Doch die Praxisbeispiele zeigen, dass innovative Abluftfilterlösungen und Wärmerückgewinnungssysteme beim Einhalten der geltenden Emissionsrichtlinien nicht nur Energiekosten sparen, sondern auch den Wartungsaufwand reduzieren und die Produktionsprozesse verbessern. ■

KONTAKT

► KMA Umwelttechnik, Königswinter
www.kma-filter.de

Wie ein Siebwechsler die Effizienz steigert

PIR-EINSATZ Renolit produziert in seinem Werk in der Nähe von Barcelona hochwertige Weich-PVC-Folien. Das Filtrationssystems SF-neos von Gneuß Kunststofftechnik, ist Renolit nun in der Lage, einen erheblichen Anteil an Recyclingmaterial einzusetzen. Die jüngste Ergänzung der Produktreihe prozesskonstanter kontinuierlicher Siebwechsler sorgt für gute Produktqualität oder Produktionseffizienz. Die von Renolit produzierten Weich-PVC-Folien sind mit Polyester beschichtet. Diese Beschichtung wird vor der Rückführung des PVCs wieder abgetrennt, jedoch enthält der Ausschuss noch eine geringe Menge Polyester. Diese reicht aus, um häufige Siebwechsel aufgrund der Schmutzbelastung notwendig zu machen. Dies führt zu Produktionsunterbrechungen und Strömungsstörungen, die bei Weich-PVC zu häufigen Bränden führen. Der nun im Einsatz befindliche Siebwechsler wurde mit Hilfe einer Strömungssimulationssoftware exakt auf den Doppelschneckenextruder mit extrem kurzen und strömungsgünstigen Fließwegen abgestimmt. Der SF-neos arbeitet kontinuierlich und druckstabil, auch bei hohen und wechselnden Schmutzlasten. Dadurch sind die Ausbeute und Effizienz der bestehenden Extrusionsanlage deutlich gestiegen und die Produktqualität hoch. Gleichzeitig spart Renolit durch den Einsatz der Reststoffe wertvolle Ressourcen und hält einen Werkstoff im Kreislauf, der im Allgemeinen als schwierig zu recyceln gilt. ■



Bild: Gneuss

Das Filtriersystem eingebaut in der Produktionslinie für PVC-Folien.

KONTAKT

Gneuss Kunststofftechnik,
Bad Oeynhausen
www.gneuss.com