

Mehr Energieeffizienz im deutschen Maschinenbau

26 Praxisbeispiele



Inhalt

1 (Druck)Luft optimal nutzen	
Frischer Wind mit umweltgerechter Ventilatorentechnik	8
Druckluft effizient nutzen und Energie einsparen	10
Das Ganze im Blick: Druckluftprozesse im Karosseriebau verbessern	11
Trockene Druckluft energieeffizient erzeugen	12
2 Filtern, Waschen & Recyceln	
Absaug- und Filtertechnik sorgt für positive Energiebilanz im Unternehmen	13
Moderne Filtrationslösungen verbessern Energieeffizienz und Klimaschutz	14
Energie- und ressourcenschonend mineralische Rohstoffe reinigen	16
Kaltrecycling – das CO ₂ -reduzierende Straßenbauverfahren	18
Doppelt schlau: Energiesparsame Altpapieraufbereitung	21
Innovative Schmelztechniken machen Aluminium-Recycling wirtschaftlicher	23
3 Bedarfsgesteuerte Pumpensysteme	
Perfekt abgestimmt: drehzahlvariable Pumpenantriebe	24
Systemansatz: Kühlwerke optimal gestalten	25
Neue Pumpensysteme senken den Energieverbrauch in der Bierproduktion	27
4 Intelligente Steuerung	
Effiziente Gebäudeautomation senkt Energieverbrauch	28
Intelligente Regler reagieren selbstständig auf Temperatureinflüsse	31
Moderne Steuerungssysteme sorgen für sparsame Aufzüge	32
Zentimetergenau in der Spur: Precision Agriculture	33
Gute Masche: innovative Textilmaschinen	34
5 Energieeffizient Schmelzen & Gießen	
Hightech-Öfen schmelzen Energieverbrauch ein	35
Neues Stahlgießverfahren verbraucht weniger Energie	37
Elektrische Spritzgießmaschinen senken Energiebedarf	38
6 Leistungsstarke Kraftwerke	
Schiffsmotoren als seetaugliche Kraftwerke	40
Wirtschaftlichkeit erhöhen und Umweltbelastung minimieren	41
Blockheizkraftwerke bedienen effizient hohen Energiebedarf	42
7 Reibung reduzieren	
Runde Sache: zuverlässige und reibungsarme Radlager	44
Eisfreie Tragflächen dank Nanobeschichtung	45

Welchen Beitrag leistet der Maschinenbau zur Effizienzsteigerung?

Was haben Aufzüge, Brauereien, Kraftwerke, Öfen, Pumpen, Schiffe, Traktoren, Ventilatoren und Zementfabriken gemeinsam? Alle arbeiten dank der Technologien des Maschinen- und Anlagenbaus effizient und sparen so in Deutschland sowie weltweit erhebliche Mengen an Energie ein. Erstaunt Sie das?

Kein Wunder. Energieeffizienz ist durch die Energiewende und den Umbau unserer Energieversorgung zwar in aller Munde, aber über die tatsächliche Tragweite machen sich nur wenige Menschen Gedanken. Das Thema ist zugegebenermaßen auch schwer greifbar.

Mit der vorliegenden Broschüre wollen wir Abhilfe schaffen und ein bislang wenig entdecktes Thema beleuchten: Energieeffizienz im Maschinenbau.

Warum tun wir das?

Weil unentdeckt nicht unwichtig heißt: Die Produktpalette des Maschinen- und Anlagenbaus ist so breit wie die keines anderen Industriezweigs. Von Technologien für die Erzeugung von Strom und Wärme über effiziente Komponenten bis hin zu intelligenten Systemlösungen für die Produktion – Maschinen- und Anlagenbauer liefern ihre Leistungen an alle wichtigen Wirtschaftszweige, und dies weltweit.

Unentdeckt heißt zudem nicht unerschlossen. **Maschinen made in Germany zeichnen sich durch zwei entscheidende Qualitätskriterien aus:** kundenorientierte Funktionalität sowie höchstmögliche Effizienz. Maschinen- und Anlagenbauer verbessern bei der Neu- und Weiterentwicklung ihrer Produkte von jeher die Energienutzung und realisieren damit kontinuierlich erhebliche Energieeinsparungen.

Warum ist unser Beitrag zur Energieeffizienz so wichtig?

Ohne Fortschritte in der Energieeffizienz von Gebäuden, Industrie, Gewerbe und bei privaten Verbrauchern wird die Energiewende nicht zu stemmen sein. Zwar verzeichnet die deutsche Wirtschaft – also Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie die Industrie – seit den 1990er Jahren steigende Energieeffizienzgewinne. Diese werden allerdings durch Faktoren wie Wirtschaftswachstum, neue technologische Entwicklungen und unangepasste Verhaltensweisen weitestgehend wieder neutralisiert. Aus diesem Grund müssen die Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz intensiviert werden. Von einzelnen Maschinen wie Pumpen, Kompressoren, Turbinen, Öfen und Mühlen bis hin zu energieeffizienten Verfahren in ganzen

Anlagen: Der Maschinen- und Anlagenbau bietet die technologischen Lösungen für energieeffiziente Anwendungen in Industrie und Gewerbe.

Energieeffizienz ist dabei nicht nur aus umwelt- und klimapolitischen Gründen wichtig. Durch die steigenden Energiepreise wird sie immer mehr zum strategischen Faktor, denn Unternehmen können sich so Kostenvorteile verschaffen. Energieeffizienz wird damit zum Wettbewerbsvorteil für einzelne Unternehmen und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit einer ganzen Volkswirtschaft.

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist der Gebäudesektor. Er ist derzeit für rund 40 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland und Europa verantwortlich. Dabei können schon heute klimaneutrale und „Energie-Plus“-Gebäude errichtet werden. Der Einsatz von intelligenter Gebäudetechnik realisiert existierende Energieeinsparpotenziale, verbessert die Energiebilanz und vermindert damit den CO₂-Ausstoß. Das gilt sowohl im Wohngebäudebereich als auch für gewerblich oder industriell genutzte Gebäude. Moderne Lösungen der Gebäudetechnik können die Energieeffizienz erheblich steigern. Die Spanne liegt durchschnittlich zwischen

30 und 50 Prozent, abhängig vom Gebäudetyp und vom Nutzungszweck. Das macht sich nachhaltig in den Betreiberkosten für ein Gebäude, den sinkenden Lebenszykluskosten, bemerkbar – sofern gewerkeübergreifend und integriert geplant wird. Oft sind Investitionen in energieeffiziente Gebäudetechnik gleichzeitig mit einer Verbesserung von Lebens- und Arbeitsbedingungen verbunden.



Was muss noch getan werden?

Bis zum Jahr 2020 will die Europäische Union (EU) 20 Prozent des Primärenergiebedarfs einsparen. Die Bundesregierung hat sich in ihrem Energiekonzept ebenfalls zur Steigerung der Energieeffizienz bekannt. Ihr Ziel ist es, die Energieeffizienz bis 2050 um jährlich 2,1 Prozent zu steigern. Das ist zwar ambitioniert, aber mithilfe moderner Technologien erreichbar.

Die Politik kann den vermehrten Einsatz energieeffizienter Technologien durch verlässliche Rahmenbedingungen unterstützen. Die Instrumente sollten dabei aber so gestaltet werden, dass Auswahl und Anwendung geeigneter Energieeffizienzmaßnahmen im Ermessen der Unternehmen liegen.

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) spricht sich daher dafür aus,

- Aufklärung und qualifizierte Beratungsangebote zu verstärken. Dies ermöglicht Unternehmen, sich zum Beispiel über Berechnungen der Wirtschaftlichkeit und der Lebenszykluskosten zu informieren. Letztlich schafft das Anreize für freiwillige Investitionsentscheidungen.
- die Hemmnisse für Investitionen in Energieeffizienz über Abschreibungsmöglichkeiten und neue Finanzierungsmodelle zu überwinden.
- im Gebäudebereich sinnvolle energetische Maßnahmen sowohl an der Gebäudetechnik als auch an der Gebäudehülle ganzheitlich abzustimmen. Einzeltechnologien selektiv zu fördern, verhindert wirtschaftliche Maßnahmen.

Der Maschinen- und Anlagenbau bildet das technologische Rückgrat der Bemühungen, die Energieeffizienz zu steigern. Doch wie sieht der Beitrag konkret aus? Mit der vorliegenden Broschüre laden wir Sie zu einer Entdeckungsreise ein, auf der Sie erfahren,

- welche energieeffizienten Lösungen der Maschinen- und Anlagenbau konkret bietet und wie diese Lösungen funktionieren,
- welche Energieeinsparungen und ökologischen Effekte damit erzielt werden und
- welche Bedeutung diese Produkte und Technologien im täglichen Leben haben.

Wir haben 26 Beispiele aus den wichtigsten Branchen des Maschinenbaus ausgewählt. Ein Faktenkasten hebt jeweils eine der herausragenden Leistungen hervor.

In ihrer Summe verdeutlichen die Beispiele besonders stark, wie Technologien die Entwicklung von Industrie- und Wirtschaftsprozessen nicht nur entscheidend beeinflussen, sondern auch aktiv zur Einsparung von Ressourcen und so zur Schonung von Umwelt und Klima beitragen.



Frischer Wind mit umweltgerechter Ventilatorentechnik

Ventilatoren finden sich heute in fast jedem Haushalt, zum Beispiel in Computern, Kühl- oder Gefrierschränken, Trocknern oder Herden. Auch im industriellen Bereich werden sie in klima- und kältetechnischen Anlagen mit hoher Einschaltdauer genutzt. Gerade hier zeigen sich daher große Energieeinsparpotenziale.

Energiesparende Antriebe, neue Werkstoffe und eine strömungstechnische Optimierung der Flügel verbessern Leistung, Flexibilität und Energieverbrauch von Ventilatoren immer weiter. Ein Beispiel: Ein Axialventilator mit Hybridflügeln bestehend aus Aluminium und glasfaserverstärktem Kunststoff verbraucht dank Electronical Commutation-Technologie bis zu 70 Prozent weniger Energie.

Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz verbinden – das ermöglicht die kontinuierliche Entwicklung energiesparender EC-Motoren, bei denen die Kommutierung (das heißt die Umkehrung der Stromrichtung) elektronisch und damit verschleißfrei erfolgt. Denn Energieeinsparung trägt nicht nur zur Entlastung der Umwelt bei. Sie macht Investitionen in neue Technologien auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten attraktiv.

Die Fakten

Hocheffiziente Ventilatoren sparen bis zu 70 Prozent Energie ein.



Druckluft effizient nutzen und Energie einsparen

In der EU entfallen rund zehn Prozent des industriellen Stromverbrauchs auf die Druckluftherzeugung. Durch eine optimierte Technik lassen sich laut Studien bis zu 30 Prozent der Energie einsparen. Eine Lösung bietet der Einsatz von drehzahl-geregelten Kompressoren oder übergeordneten Steuerungen für Kompressoren, die sich je nach Bedarf anpassen. Druckluftfilter mit geringem Differenzdruck und bedarfsabhängig gesteuerte Trockner reduzieren den Verbrauch ebenso wie die regelmäßige Überprüfung, ob Druck entweicht (Leckage). Zudem lässt sich auch die Wärme, die Kompressoren erzeugen, effizient nutzen.

Ein Fallbeispiel: An einem Industriestandort wurden veraltete Anlagen mit stufenlos regelbaren Druckluftherzeugern ergänzt oder durch energieeffizientere, mit Wärmerückgewinnung versehene Einheiten ersetzt. Eine Anbindung ans Heiznetz ermöglicht es, die Abwärme aus der Druckluftherzeugung ganzjährig weiterzuverwenden. Dies reduziert den für die Wärmeerzeugung erforderlichen Primärenergiebedarf.

Die Fakten

Durch die Optimierung des Druckluftsystems spart der beispielhaft genannte Standort 400.000 Kilowattstunden pro Jahr Primärenergie und 18.000 Euro pro Jahr Betriebskosten ein. Die neuen Maßnahmen amortisieren sich nach 1,9 Jahren.

Das Ganze im Blick: Druckluftprozesse im Karosseriebau verbessern

Energieeffizienz beginnt für viele Unternehmen mit der Produktion. Besonders wichtig ist dabei, den Produktionsbetrieb im Ganzen sowie die jeweiligen Teilbereiche zu betrachten. Nur so zeigen sich alle Potentiale zum Energie sparen. So auch im Umgang mit Druckluft.

Ein Beispiel aus dem Karosseriebau verdeutlicht dies. Ein deutscher Automobilhersteller ließ seine komplette Anlage zur Herstellung von Karosserien auf den optimalen Umgang mit Druckluft überprüfen. An vielen Stellen zeigten sich Verbesserungsmöglichkeiten: die Überprüfung, ob und wo Druckluft entweicht, sowie die Behebung dieser Leckagen, die Senkung des Druckniveaus der gesamten

Anlage bei gleichbleibend hohen Sicherheitsstandards sowie die Verbesserung der Druckluftleitungen, um Druckverluste insgesamt einzudämmen.

Die Umbauarbeiten an der Anlage ermöglichten es, den Druckluftverbrauch zu verringern. Ein zentrales Abschaltventil gewährleistet nun zum Beispiel, dass die Anlage in Ruhezeiten abgeschaltet werden kann.

Aufgrund der ganzheitlichen Überprüfung von Druckluftprozessen verbraucht der Automobilhersteller nun 53 Prozent weniger Druckluftenergie und senkt den CO₂-Ausstoß um 13 Tonnen pro Jahr.



Die Fakten

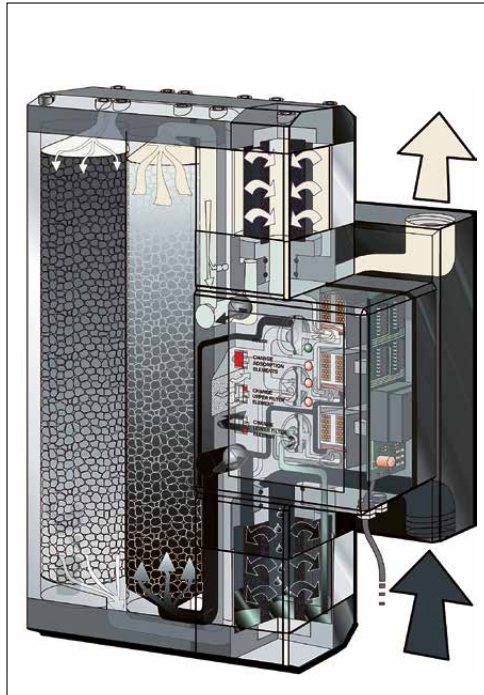
Bis zu 53 Prozent Energie und 13 Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr können Automobilhersteller durch die Überprüfung und Nachbesserung in Produktionsprozessen mit Druckluft einsparen.

Trockene Druckluft energieeffizient erzeugen

Drucklufttrocknung und Filtration sind die Voraussetzung für die sichere industrielle Anwendung von Druckluft. Die vom Kompressor verdichtete Luft enthält Wasserdampf, der bei sinkender Temperatur kondensiert. Das führt zu Schäden durch Korrosion an Leitungssystemen und Anlagen, Prozessabläufe werden gestört und Produkte kontaminiert. Der Drucktaupunkt (DTP) gibt an, auf welche Temperatur man die verdichtete Luft abkühlen kann, ohne dass der Wasserdampf kondensiert.

Um den gewünschten Drucktaupunkt (DTP) zu erreichen, stehen drei Verfahren zur Verfügung. Die Adsorptionstrocknung, die Kältetrocknung und der Einsatz von Membrantrocknern.

Membrantrockner kommen für kleinste Druckluftmengen zum Einsatz. Bei Forderungen nach geringen Restfeuchten bzw. nach Drucktaupunkten unterhalb von 3 Grad Celsius kommen kalt- bzw. warmregenerierende Adsorptionstrockner zum Einsatz. Warmregenerierende Anlagen stehen in verschiedenen Bauformen mit externer und interner Erzeugung der Regenerationswärme für hohe Leistungen zur Verfügung. Besonders effizient sind Anlagen, die die vorhandene (Ab-)Wärme zum Beispiel von Kompressoren oder Prozesswärme für die Regeneration nutzen.



Absaug- und Filtertechnik sorgt für positive Energiebilanz im Unternehmen

Saubere Luft ist lebenswichtig. In Industriebetrieben jedoch entsteht bei vielen Prozessen schadstoffhaltiger Staub oder Rauch. Abhilfe schaffen moderne Absaug- und Filteranlagen.

Wurde die Luft von den Anlagen früher aufgenommen und gereinigt nach außen geführt, wird sie heute dank Umluftrückführung innerhalb der Halle wiederverwertet. Ein zusätzliches Gerät, das Frischluft in den Raum trägt und neu erhitzt, wird damit nur bedingt notwendig. Dies spart Energie.

Ein Beispiel: Eine Absaug- und Filteranlage mit einem Volumenstrom von 30.000 m³ pro Stunde spart rund 190.000 Kilowattstunden pro Jahr. Auch die Umweltbelastung sinkt um bis zu 39 Tonnen CO₂ pro Jahr.



Zum Vergleich: Zum Heizen einer 55 m² großen Wohnung sind circa 5.000 Kilowattstunden pro Jahr nötig.

Raumlufttechnische Systeme mit verstellbaren Weitwurfdüsen gehen noch einen Schritt weiter. Sie blasen die gereinigte Luft im oberen Hallenbereich aus. Durch Luftzirkulation wird sie in den Arbeitsraum getragen und gleichmäßig verbreitet. Die Heizkosten reduzieren sich deutlich.

Moderner Arbeitsschutz kommt so nicht nur Mitarbeitern und Umwelt zugute, sondern wirkt sich auch positiv auf die Energiebilanz des Unternehmens aus.

Die Fakten

190.000 Kilowattstunden und 39 Tonnen CO₂ pro Jahr sparen Absaug- und Filteranlagen durch moderne raumlufttechnische Systeme (bei einem Volumenstrom von 30.000 m³ pro Stunde).

Moderne Filtrationslösungen verbessern Energieeffizienz und Klimaschutz

Die Bereitstellung von sauberer Luft und reinen Flüssigkeiten zählt zu den großen Herausforderungen energieeffizienter Technologien. Denn Lüftungsanlagen benötigen verhältnismäßig viel Energie. In Bürogebäuden liegt der Anteil bei gut 40 Prozent des Gesamtverbrauchs, in Reinnräumen sogar bei 80 Prozent.

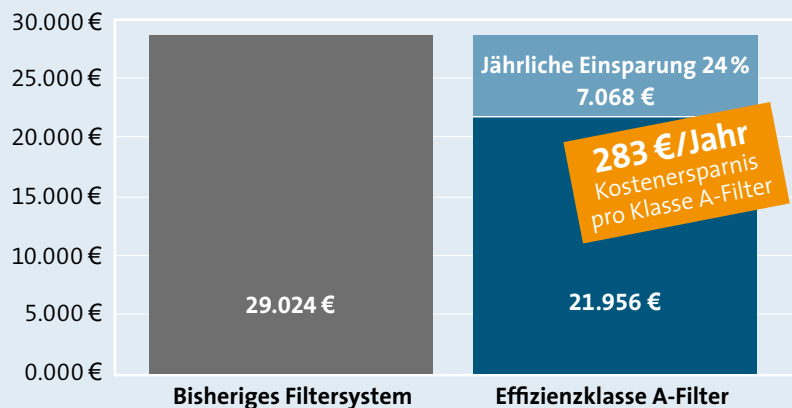
Ein Großteil der Energieaufwendung in Lüftungsanlagen ist auf Druckverluste zurückzuführen. Diese werden in der Regel zu

einem Drittel durch den Einsatz von Filtern verursacht. Die Druckverluste in Luftfiltern zu reduzieren, heißt nachhaltig Energie zu sparen, Kosten zu vermeiden und CO₂-Emissionen zu senken.

Die Beispiele zeigen: Moderne Filtrationslösungen machen Prozesse wirtschaftlicher, schonen Ressourcen, schützen Menschen und Umwelt und steigern die Lebensqualität deutlich.

Beispielrechnung: Energie-Testeinsatz in einem Thermalbad Filter der Energieeffizienzklasse A im Vergleich zu herkömmlichen Taschenfiltern

Jährliche Energiekosten



Strompreis 0,10 € pro kWh, Anlage mit 25 Filtern, 8.500 Betriebsstunden pro Jahr



Mit Filter der Energieeffizienzklasse A 4,4 t weniger CO₂-Emissionen pro Jahr

1. Stufe: 9 x herkömmliche Taschenfilter
2. Stufe: 9 x herkömmliche Kassettenfilter
Volumenstrom: 30.000 m³/h

1. Stufe: 9 x Klasse A-Taschenfilter
2. Stufe: 9 x Klasse A-Kassettenfilter
Volumenstrom: 30.000 m³/h

Herkömmliches Filtersystem

Effizienzklasse A-System

Stromverbrauch
27.820 kWh/Jahr

Stromverbrauch
19.930 kWh/Jahr

Stromkosten*
(27.820 kWh x 0,10 €/ kWh)
2.782 €

789 €/Jahr
Kostenersparnis
mit Klasse A-Filter

Stromkosten*
(19.930 kWh x 0,10 €/ kWh)
1.993 €

CO₂-Emission**
(27.820 kWh x 0,559 kg/kWh)
≈ 15.551 kg/Jahr

≈ 4,4 t/Jahr
CO₂-Reduktion
mit Klasse A-Filter

CO₂-Emission**
(19.930 kWh x 0,559 kg/kWh)
≈ 11.140 kg/Jahr

* Stromkosten Industrie (0,10 €/kWh), Quelle: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Stand 2011.

** Spezifische Kohlendioxid-Emission des deutschen Strommix in 2011 (0,559 kg/kWh CO₂-Emissionsfaktor), Quelle: Umweltbundesamt, Fachgebiet / 2.5, Stand April 2012.

Energie- und ressourcenschonend mineralische Rohstoffe reinigen

Sand und Kies sind mineralische Rohstoffe, welche direkt eingesetzt werden oder als wichtiger Zuschlagstoff in der Baustoffindustrie zur Herstellung von Beton, Mörtel und Estrich dienen. Sie müssen jedoch zunächst auf effiziente Weise aufbereitet werden. Wesentlicher Prozessschritt ist das Waschen. Ziel dabei ist es, den Rohstoff in ein hochwertiges Produkt zu verwandeln, indem lehmige Anhaftungen und Verunreinigungen entfernt werden.

Beim Hochdruckwaschsystem entfernen rotierende Hochdruckwasserstrahlen innerhalb einer Waschtrommel die jeweiligen Verunreinigungen durch Schlag-, Prall- und Scherwirkung. Im Gegensatz zu traditionellen Verfahren zeichnet sich dieses Vorgehen durch einen geringen Verschleiß an Maschinenteilen und einen niedrigen Gesamtenergie- sowie Gesamtwasserverbrauch aus. Der niedrige Energiebedarf beim Hochdruck-

waschsystem resultiert aus dem minimalen Wasserverbrauch bei gleichzeitig hoher Energieeffizienz und Reinigungsleistung. Wegen der reduzierten Gesamtabwassermenge lässt sich zudem die Anlagengröße auf der Abwasser- und der Prozesswasserbehandlungsseite verringern. Letztendlich führen die Reduzierung des Verschleißes, die Energie- und Wassereinsparung sowie die Verringerung der Abwassermenge zu einem betriebswirtschaftlichen und prozesstechnischen Vorteil für den Anwender und indirekt zu einer Verbesserung der globalen CO₂-Bilanz.

Das Hochdruckwaschsystem reinigt energie- und ressourcenschonend primäre und sekundäre mineralische Rohstoffe. Erfolgreich wurde das Waschsystem zudem im Recycling sowie in der Exploration und Gewinnung von Seifengold oder Edelsteinen, wie zum Beispiel Diamanten oder Smaragden, eingesetzt.

Die Fakten

Das Hochdruckwaschsystem reinigt bis zu 320 t/h Rohmaterial und verbraucht dabei weniger als 0,2 m³ Wasser pro Tonne Rohmaterial.



Kaltrecycling – das CO₂-reduzierende Straßenbauverfahren

Es ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit, Umweltschutz und Energieeffizienz nachhaltig mit der Sanierung bestehender Verkehrswege in Einklang zu bringen. Dass dies möglich ist, zeigt ein modernes Straßenbauverfahren.

Bei der konventionellen Straßensanierung wird die beschädigte Asphaltdecke ausgebaut, abtransportiert und zuletzt entweder entsorgt oder auf Recyclinghöfen als Zuschlagsstoff wiederaufbereitet.

Als alternatives, umweltfreundliches Bauverfahren wurde seit den 1980er Jahren die

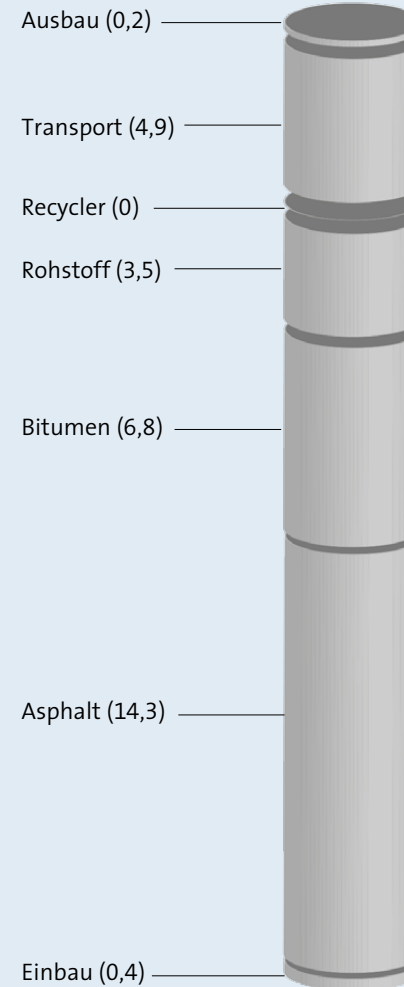
Kaltrecycling-Technologie entwickelt. Heute ist Kaltrecycling ein bewährtes Verfahren, mit dem hochwertige Tragschichten unter 100-prozentiger Wiederverwendung des vorhandenen Materials produziert werden.

Dabei granulieren sogenannte Kaltrecycler den Fahrbahnbelag mit einem robusten Fräs- und Mischrotor. Das Material wird danach im Inneren der Maschine durch die Zufuhr von Bindemitteln neu aufbereitet und umgehend als neue Fahrbahndecke eingebaut. Die Folge: 90 Prozent weniger Baustellen Transporte und ein um 50 bis 70 Prozent geringerer CO₂-Ausstoß.

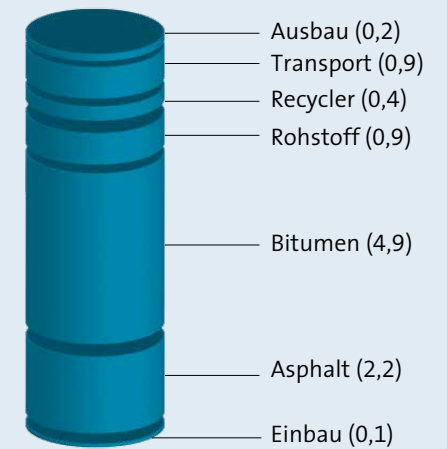


Gegenüberstellung der CO₂-Bilanzierung beider Verfahren

Konventionelle Methode kg CO₂/m²



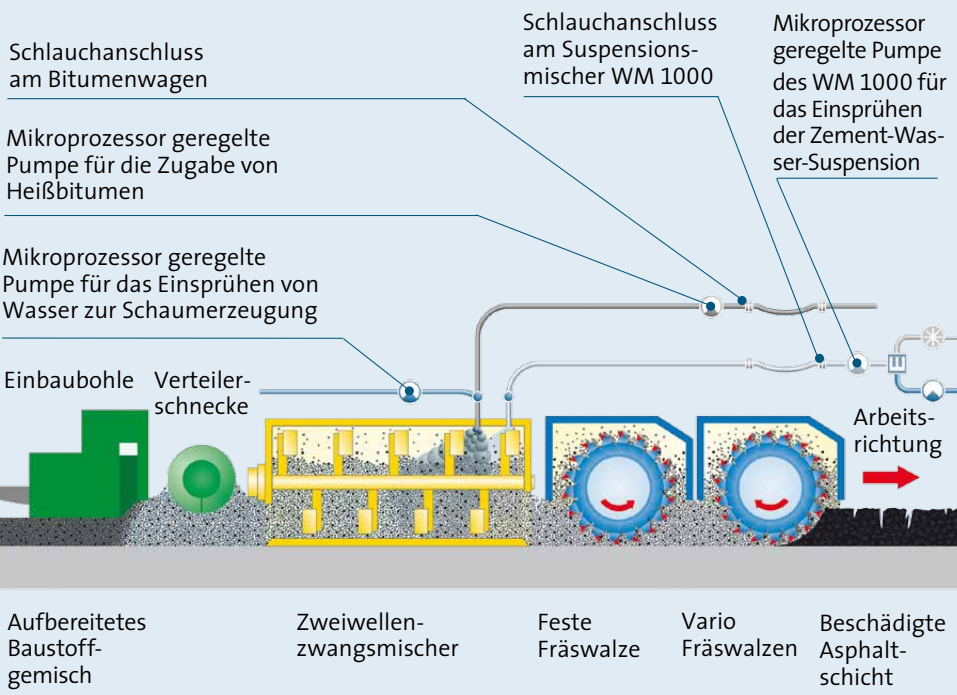
Kaltrecycling kg CO₂/m²



Summe: 30,1

Summe: 9,6

Kaltrecycling



Die Fakten

90 Prozent weniger Baustellentransporte und 50 bis 70 Prozent weniger CO₂-Ausstoß durch 100-prozentiges Material-Recycling vor Ort.

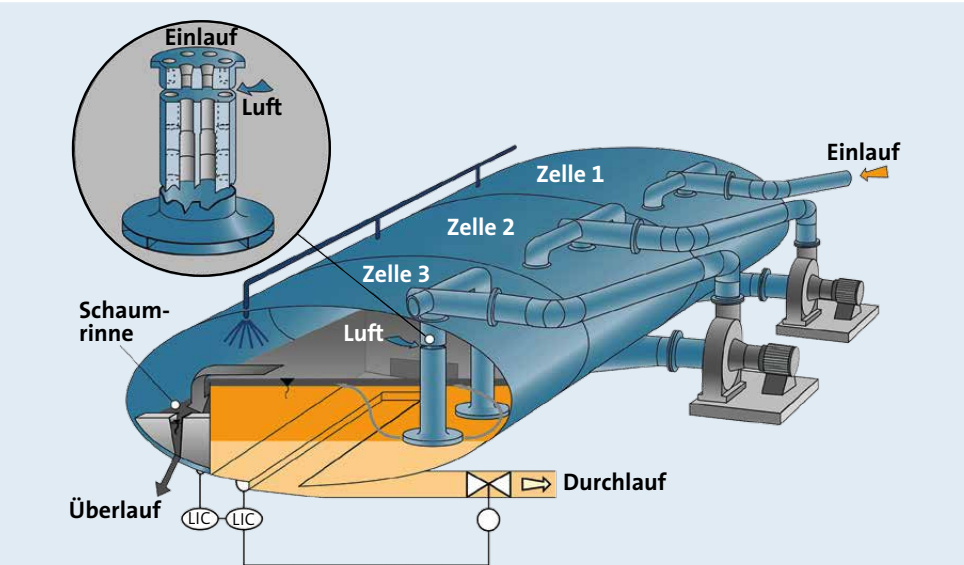
Doppelt schlau: Energiesparsame Altpapieraufbereitung

Ein zentraler Teilprozess des Altpapierrecyclings ist, die Druckfarben aus den Papierfasern herauszuwaschen. Vereinfacht erklärt: Die Altpapierfasern werden in einem mehrstufigen Verfahren immer wieder im Wasser gespült. Dabei werden die Druckfarben immer von einer Flotationszelle zur nächsten gepumpt, bis die Farben schließlich in das Wasser austreten. Diesen Vorgang bezeichnet man als Flotation. Sie ist das Herzstück der Altpapieraufbereitung und ein sehr energieintensiver Abschnitt im Recyclingprozess.

Dank einer innovativen Technologie, der „Low Energy Flotation“ (LEF), ist es gelungen, den Energiebedarf der Flotation um bis zu 50 Prozent zu senken. Die komplette Überarbeitung der Einspritzdüsen und der Flotationspumpen ermöglicht diese drastische Energieeinsparung.

Die neue Technologie wurde bereits in zehn Anlagen zur Faseraufbereitung installiert. Für ihr Potenzial im Bereich der Energieeffizienz erhielt diese Innovation eine europäische Auszeichnung.

Stufendiffuser-Injektor (Beispiel Baugröße 3/38)





Die Fakten

Um bis zu 50 Prozent senkt sich der Energiebedarf der Flotation durch die „Low Energy Flotation“.

Innovative Schmelztechniken machen Aluminium-Recycling wirtschaftlicher

Rund 1,1 Millionen Tonnen Aluminium wurden in Deutschland 2013 hergestellt. Bei rund 43 Prozent davon handelte es sich um Primäraluminium. Der restliche Anteil von rund 600.000 Tonnen entfiel auf recyceltes Aluminium.

Das große Interesse an der Aufbereitung von Aluminium hat seinen Grund:

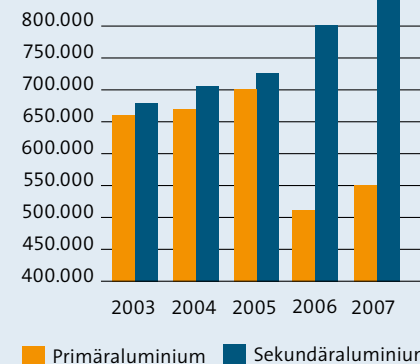
Der Herstellungsprozess von neuem Aluminium ist sehr aufwendig und auch wegen der steigenden Energiekosten extrem teuer. Daher lagerten Unternehmen das Recycling, das nur in großen Mengen wirtschaftlich ist, bisher an Schmelzwerke aus. Nun aber können Firmen auf das teure Outsourcing verzichten.

Durch ein neues Einschmelzverfahren rentieren sich Schmelzöfen bereits mit einer Spänemenge von fünf Tonnen pro Tag.

Wie funktioniert es? Ein mechanisches Rührwerk rührt die über eine Förderschnecke zugeführten Späne innerhalb von Sekunden unter die Oberfläche des Schmelzbades.

Dieser Vorgang findet in speziellen Einrührtaschen des Ofens statt. Die zielgerichtete Luftführung der heißen Gase innerhalb des Ofens sorgt für zusätzliche Hitze und hilft so, den Brennstoffbedarf einzuschränken. Diese mechanische Methode ist sehr energieeffizient und führt bei den recycelnden Firmen zu mehr Eigenständigkeit.

Schonung der Ressourcen bei der Aluminiumherstellung



Die Fakten

Ab fünf Tonnen Aluminiumspänen pro Tag rentieren sich aufgrund neuer Verfahren bereits Schmelzöfen zum Recycling.

Perfekt abgestimmt: drehzahlvariable Pumpenantriebe

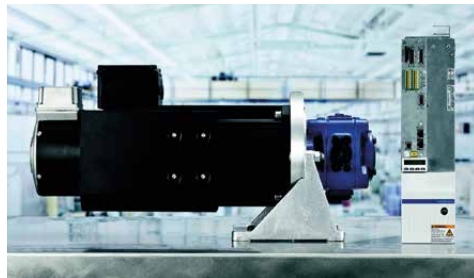
Bei drehzahlvariablen Pumpenantrieben spielen hydraulische und elektrische Antriebstechniken perfekt zusammen: Die ideale Drehzahl des Motors wird ständig ermittelt, um so stets nur die notwendige Motorleistung abzurufen. Das ist in vieler Hinsicht betreiberfreundlich.

Im Vergleich zu konventionellen Antriebstechniken können bis zu 80 Prozent der Energie eingespart werden. Zusätzlich verringern sich die Betriebskosten von Hydraulikanlagen, da die Maschinen optimal an den Anwendungsprozess angepasst arbeiten.

Durch die verringerte Energieaufnahme erwärmt sich die Hydraulikflüssigkeit nicht so stark. Dadurch kann auf die zusätzliche Kühlung der Maschinen in vielen Fällen verzichtet werden. Weitere Konsequenz ist eine kompaktere Bauform und eine Verringerung der Anschaffungskosten.

Ein weiterer Effekt: Durch die optimale Nutzung der Maschinen reduziert sich der Geräuschpegel um bis zu 20 Dezibel. Auch der Aufwand für geräuschmindernde Maßnahmen sinkt entsprechend.

Kurz: Drehzahlvariable Pumpenantriebe führen zu einem geringeren Energiebedarf, niedrigeren Betriebs- und Anschaffungskosten und sind zudem deutlich leiser. Drehzahlvariable Pumpenantriebe amortisieren sich bereits nach wenigen Jahren.



Die Fakten

Mit drehzahlvariablen Pumpenantrieben lassen sich bis zu 80 Prozent Energie einsparen.

Systemansatz: Kühlwerke optimal gestalten

Viele Industrien verarbeiten Materialien, die aufwendiger Kühlung mittels Kühlwerken bedürfen. So zum Beispiel Fluor, das in der Automobilindustrie und in der Klimatechnik zum Einsatz kommt.

Nicht nur Modernisierungen von Kühltürmen senken den Energiebedarf von Kühlwerken, auch der optimierte Einsatz von Kühlwasserpumpen trägt dazu bei. Die Systemanalyse ist dabei ein wichtiger Schritt zu einem effizienten Energiekonzept.

Mittels Datenlogger, eines prozessorgesteuerten Speichers, wird der aktuelle Lastzustand der Pumpe mit der geplanten Auslegung abgeglichen. Denn Messungen

belegen, dass die Rohrgehäusepumpen im Kühlwasserkreislauf im Vergleich zur tatsächlich erforderlichen Leistung oft deutlich überdimensioniert sind. Ein Vergleich zwischen mehreren Ausführungen vertikaler Spiralgehäusepumpen lohnt sich daher.

Durch den Einsatz sorgfältig dimensionierter Pumpen neuester Bauart verringert sich der Strombedarf um rund ein Viertel. Mehr als 20.700 Euro Stromkosten kann ein Kühlwerk mit der Wahl des passenden Pumpentyps einsparen – und das ohne größere Umbauten. Zudem arbeiten neue Pumpenaggregate in der Regel sehr viel leiser, was die Schall- und Lärmemissionen des Werks vermindert.

Die Fakten

Um mehr als 20.700 Euro pro Jahr verringert ein Kühlwerk durch ein verbessertes Pumpensystem die Stromkosten und senkt den Strombedarf um rund 25 Prozent.

Neue Pumpensysteme senken den Energieverbrauch in der Bierproduktion

Rund 100.000 Hektoliter Bier produziert Deutschland im Jahr. Heißwasser mit Temperaturen von über 60 Grad Celsius ist dabei essenziell, frisst aber auch besonders viel Energie. Moderne Heißwasserpumpensysteme können diese Probleme lösen.

Der Einsatz von Hocheffizienzmotoren und Frequenzumrichtern mit veränderlicher Drehzahl ermöglicht es, die Förderströme je nach aktuellem Bedarf zu regulieren. Das Ergebnis: In mindestens vier Monaten pro Jahr reicht die halbe Umwälzleistung, um den Bedarf zu decken. Das erzielt eine Stromeinsparung von 47 Prozent, etwa 124.000 Kilowatt pro Jahr.

Hinzu kommt eine Wärmeeinsparung: Ein hydraulischer Abgleich des Heißwassernetzes sowie temperaturabhängiges Regulieren der Überstromstrecken zur Rohrnetztemperierung auf das erforderliche Minimum erbringen eine Einsparung von 365.400 Kilowatt pro Jahr. Insgesamt verringert eine Brauerei die Kosten um 26.500 Euro pro Jahr.

Unabhängig von der Branchenzugehörigkeit sparen verbesserte Pumpensysteme deutlich Energie ein, reduzieren Kosten und setzen weniger CO₂ frei. Da Pumpensysteme eine weit verbreitete Querschnittstechnologie sind, können unterschiedlichste Unternehmen von den Einsparpotenzialen profitieren.



Die Fakten

Mehr als 489 Megawatt Strom und rund 26.500 Euro pro Jahr spart eine Brauerei durch die konsequente Optimierung des Pumpensystems ein.

Effiziente Gebäudeautomation senkt Energieverbrauch

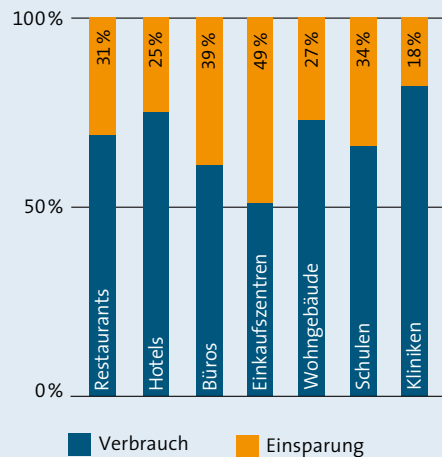
Nichtwohngebäude beanspruchen etwa ein Drittel des Gesamtprimärenergiebedarfs aller Gebäude. 53 Prozent davon entfallen auf die Beheizung. Da viele Nichtwohngebäude in Europa energetisch veraltet sind, gibt es hier ein hohes Einsparpotenzial. In Deutschland liegt dies bei rund 30 Prozent beim Wärme- und 15 Prozent beim Stromverbrauch. Darüber hinaus würde der CO₂-Ausstoß um 27 Millionen Tonnen sinken.

Durch die automatische Steuerung, Überwachung und Optimierung versorgungstechnischer Anlagen wie Heizung oder Beleuch-

tung ermöglicht Gebäudeautomation eine besondere Energieeffizienz.

In einem Verwaltungsgebäude führte man zur Energieeinsparung verschiedene Maßnahmen durch: den Aufbau eines Gebäudemanagementsystems, die Installation bedarfsgeführter raumlufttechnischer Anlagen sowie den Umbau der analogen Regelung auf Direct-Digital-Control-Technik. Dadurch wurden Wärme- und Stromverbrauch um 18 beziehungsweise 23 Prozent reduziert. Allein die intelligente Steuerung spart demnach erhebliche Mengen an Energie, CO₂-Emissionen und Kosten ein.

Energieeinsparpotenziale verschiedener Gebäudetypen



Die Fakten

1,3 Milliarden Euro Betriebskosten können pro Jahr in Deutschland allein durch Maßnahmen der Gebäudeautomation eingespart werden.





Intelligente Regler reagieren selbstständig auf Temperatureinflüsse

Die jährliche Nebenkostenabrechnung zeigt es deutlich: Rohstoffpreise steigen – und mit ihnen die Heizkosten. Dezentrale Regeleinrichtungen ermöglichen sowohl einen komfortablen als auch sparsamen Heizbetrieb.

Elektronische Heizkörperregler können – neben den Standard-Thermostatventilen – als eigenständige Raumtemperaturregler eingesetzt und auf das Heizkörperventil aufgeschraubt werden. Ein spezielles Adaptionsverfahren mit Fuzzy-Logik versetzt den Regler in die Lage, sich selbstlernend an die Temperatureinflüsse eines Raumes mit seinen unterschiedlichen Heizflächen optimal anzupassen.

Für Nutzer, die zwei unterschiedliche Heizzonen wünschen, gibt es mit dem Zonenregelsystem ebenfalls eine optimale Lösung. Dies ermöglicht zum Beispiel ein extrawarmes Badezimmer am Morgen, aber normale Temperaturen in den Wohnräumen.

Mit diesen intelligenten Heizungsregelungen werden individuelle Nutzerbedürfnisse berücksichtigt. Gleichzeitig wird ein energieeffizienter und klimafreundlicher Heizbetrieb gefördert, sodass eine bedarfsgerechte Heizungsregelung bis zu 30 Prozent an Energie einspart.



Die Fakten

Bis zu 30 Prozent Heizkosten sparen intelligente Heizungsregelungen in Privathaushalten ein.

Moderne Steuerungssysteme sorgen für sparsame Aufzüge

In ganz Deutschland gibt es rund 650.000 Aufzüge. Bis zu 80 Prozent des Energieverbrauchs der Aufzüge wird im Stand-by-Betrieb verursacht.

Um die Energieverluste zu verringern, wurde ein neues Software- und Hardware-Paket zur Steuerung der Aufzugsanlagen entwickelt. Typische Energiefresser in Aufzügen, wie Kabinenbeleuchtung, Lüftung oder Türantrieb, können im Ruhezustand gezielt abgeschaltet werden.

Die Durchführung erfolgt in zwei Stufen

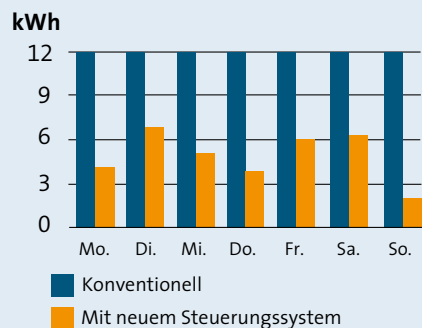
Erstens: In den Stockwerken werden die Etagen- und Weiterfahrtanzeigen nach einem einstellbaren Intervall ausgeschaltet, in den Kabinen wird das Licht gedimmt und Fahrkorblüfter sowie Fahrtrichtungsanzeige werden ausgeschaltet.

Zweitens: In der Kabine werden Türsteuerung und Fahrkorbelekttronik abgeschaltet. Durch Drosselung der Fahrgeschwindigkeit und des Energieverbrauchs je nach Last senkt sich der Energiebedarf ebenfalls deutlich.

Ohne Optimierung werden beim Betrieb von Aufzügen in Deutschland 1.600 Gigawattstunden pro Jahr verbraucht. Die neuartige Steuerung ermöglicht hingegen bei gleichem Nutzerkomfort eine durchschnittliche Energieeinsparung von 50 Prozent.



Energieverbrauch eines Hausaufzuges



Die Fakten

Um 50 Prozent reduziert sich der Energieverbrauch von Aufzügen durch moderne Steuerungssysteme.

Zentimetergenau in der Spur: Precision Agriculture

Nicht grobe zehn Meter, sondern präzise zwei Zentimeter sind das Maß der Dinge in der modernen Landwirtschaft. Näherungsweise Angaben, wie sie Navigationssysteme für Autos liefern, reichen in der Agrarproduktion längst nicht mehr aus.



Doch Precision Agriculture beschränkt sich nicht auf GPS-gesteuerte Spurführungssysteme, die Traktor oder Mähdrescher technisch autonom und ohne Überlappungen in der Ackerspur halten. Innovative Sensortechnologien sind heute in der Lage, Nährstoffbedarfe von Kulturpflanzen bereits während der Feldüberfahrt anhand von Farbzuständen zu bestimmen und mithilfe computergestützter Kartografie automatisch und ohne Verluste zu regulieren.

Die Erfolge des agrartechnisch herbeigeführten Präzisionsschubs lassen sich auf Basis sinkender Betriebsmittel- und Energiebedarfe beziffern. Allein Kraftstoffeinsparungen von bis zu 15 Prozent sind möglich – dank intelligenter GPS-Systeme, mit deren Hilfe überflüssige Überfahrten vollständig ausgeschlossen werden.

Um nachhaltig und effizient zu sein, müssen Saatgut, Dünge- und Pflanzenschutzmittel punktgenau auf dem Acker positioniert werden. Hier setzen innovative Landmaschinen und Traktoren an, die sich zunehmend als komplex vernetzte Systeme verstehen.

Die Fakten

Rund 15 Prozent Kraftstoff- und Zeiterparnisse bei Feldüberfahrten sind dank GPS-gesteuerter Spurführungssysteme problemlos möglich.

Gute Masche: innovative Textilmaschinen

Die Textilindustrie gehört zu den leistungsfähigsten Wirtschaftszweigen des produzierenden Gewerbes. Innovative Maschinen helfen, Produktionen zu optimieren und Energie zu sparen – entlang der gesamten Textilkette. Beispiele aus Spinnerei, Strickerei, Wirkerei, Weberei und Textilveredelung belegen dies.

Jährlich werden rund sieben Millionen Spinnringe weltweit ausgetauscht. Schon kleinere Verbesserungen zeigen hier große Wirkung: Eine spezielle Beschichtung optimiert den Schmierfilm von Spinnringen um 30 Prozent.



Dadurch verlängert sich die durchschnittliche Standzeit von sechs Jahren um 20 Prozent, also um circa 438 Tage. Pro Jahr müssten so rund 50 Tonnen weniger Stahlspinnringe produziert und entsorgt werden.

Technologische Innovationen bei Flachstrick-, Kettenwirk- und Webmaschinen ermöglichen substanzielle Energieeinsparungen in der Stoffherstellung. Bei Webmaschinen eröffnen z. B. moderne elektronische Steuerungen Einsparpotenziale von zehn bis 30 Prozent. In der Textilveredelung bieten Prozesse mit Wasser- oder Wärmeeinsatz Möglichkeiten, die Gesamtenergiebilanz zu verbessern. Ein Ansatzpunkt: das Prozesswasser in der Färberei durch die Nutzung der Trocknerabluft aufzuwärmen.

Die Fakten

Um 438 Tage verlängert sich die durchschnittliche Standzeit von Spinnringen durch neue Beschichtungen. Dadurch müssten pro Jahr rund 50 Tonnen weniger Stahl produziert und entsorgt werden, d. h., es wird erheblich Energie gespart.

Hightech-Öfen schmelzen Energieverbrauch ein

Der einstige Schmelzofen hat sich zur Hightechanlage entwickelt – und spart so Energie und entlastet die Umwelt. Insbesondere in Deutschland hergestellte Schachtschmelzöfen zeichnen sich weltweit durch ihre effizienten Systeme aus.

Durch „integrierte Prozesstechnik“ verbessert sich dabei die Leistung des gesamten Schmelzofens deutlich. Einzelne Prozesse werden kontinuierlich überwacht und je nach aktuellem Bedarf optimal gesteuert.

Zum Beispiel:

- die Temperatur und dementsprechend die automatisierte Beschickung, d.h. die Beheizung des Ofens mit entsprechendem Heizmaterial,
- der Druck im Ofeninnenraum,
- der Füllstand des Flüssigmetalls sowie
- die Ventilatoren zur Regulierung der Luft im Ofen.

Indem diese Prozesse verbessert werden, können Betreiber im Vergleich zu herkömmlichen Systemen bis zu 15 Prozent Energie einsparen. Je nach Leistungsklasse des Ofens verringern sich die Kosten um mehrere 10.000 Euro pro Jahr. Auch die Abgaswärme der Schmelzöfen wird in den Arbeitsprozess eingebunden. Zum Beispiel um Werkzeuge, Schmelzmaterial oder Brennerluft vorzuwärmen. Wichtig ist zudem, Systeme optimal geschlossen zu halten und so möglichst wenig Energie zu verlieren, etwa indem kalte Luft in oder warme Luft aus dem Ofen kommt.



Die Fakten

Bis zu 15 Prozent Energie sparen hochmoderne Schmelzöfen mit integrierter Prozesstechnik ein. Je nach Leistungsklasse des Ofens sinken die Kosten um mehrere 10.000 Euro pro Jahr.



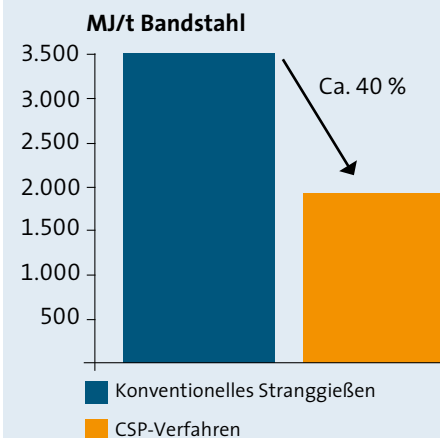
Neues Stahlgießverfahren verbraucht weniger Energie

Um Stahlbleche oder -bänder herzustellen, wird Stahl durch das Stranggussverfahren zu Brammen gegossen. Obwohl relativ lang und breit, sind Brammen mit nur etwa 150 bis 350 Millimetern verhältnismäßig dünn.

Nach der Abkühlung im Lager werden die Brammen erneut aufgeheizt, auf circa 1.200 Grad Celsius, um im Walzwerk zu ein bis acht Millimeter dünnen Bändern ausgewalzt zu werden. Die Stahlbleche werden in der Automobilindustrie, dem Maschinenbau oder zur Weiterverarbeitung für Haushaltswaren eingesetzt.

Das Schmelzen und Gießen des Stahls sowie das Wiederaufheizen zum Walzen der Brammen sind sehr energieintensive Prozesse. Das neue Verfahren „Compact Strip Production“ (CSP) kombiniert und optimiert die Abläufe: Die Brammen werden statt der üblichen Dicke von 150 bis 350 Millimetern auf lediglich 50 bis 70 Millimeter Dicke gegossen. Ein Rollenherdofen reguliert die Temperatur der noch warmen Brammen, um sie direkt ins Warmwalzwerk zu führen und auf die gewünschte Dicke zu walzen. Im Vergleich zum konventionellen Stranggießen benötigt das CSP-Verfahren etwa 40 Prozent weniger Energie zur Herstellung der gewalzten Stahlbänder.

Energieverbrauch im Vergleich



Die Fakten

Um bis zu 40 Prozent verringert das moderne Stranggießverfahren „Compact Strip Production“ den Energiebedarf.

Elektrische Spritzgießmaschinen senken Energiebedarf

Massenartikel aus Kunststoff wie Getränkeverschlüsse, Dübel oder Spritzenkörper sind aus unserem Alltag nicht wegzudenken. Hergestellt werden sie auf Spritzgießmaschinen. Diese verflüssigen Kunststoffgranulate und spritzen sie in die gewünschte Werkzeugform ein, um dort zu erstarren. Das gezielte Aufschmelzen und Abkühlen erfordert viel Energie.

Aufgrund der steigenden Energiekosten ist der Energiebedarf einer der entscheidenden Faktoren wirtschaftlicher Fertigung. Moderne teurere, aber sparsamere elektrische Antriebe gewinnen hier an Bedeutung. Denn sie ermöglichen schnelleres, präziseres Arbeiten und verbrauchen weniger Energie. Mit ihnen lassen sich in gleicher Zeit mehr Teile zu geringeren Stückkosten produzieren.

Ein tolles Beispiel für Produktionseffizienz. Dies zeigt sich beispielsweise in der Fertigung von „Flat Drippern“ für die Tröpfchenbewässerung von Pflanzen. Elektrische Spritzgießmaschinen senken den Energiebedarf gegenüber Standardmaschinen deutlich. Und sie holen auch in der Produktionszeit auf: In weniger als zwei Sekunden fallen 64 Teile aus dem Spritzgießwerkzeug.

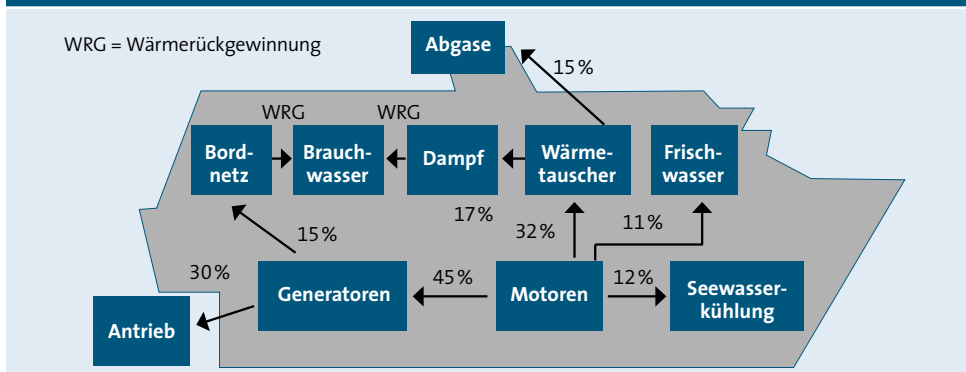


Die Fakten

Moderne Spritzgießmaschinen senken den Energiebedarf – und produzieren in gleicher Zeit mehr Teile zu geringeren Stückkosten.



Nutzung der Energie auf einem Kreuzfahrtschiff



Schiffsmotoren als seetaugliche Kraftwerke

2.400 Passagiere, 1.100 Mann Besatzung, 13 Bars, zehn Restaurants, ein Theater, eine Bowlingbahn und mehrere Tanzflächen benötigen viel Energie – insbesondere wenn sie auf einem Kreuzfahrtschiff über die Weltmeere reisen.

Schiffsmotoren sorgen heute schon lange nicht mehr nur für den Vortrieb. Als hochflexible kleine Kraftwerke versorgen sie das komplette Schiff mit Energie, hauptsächlich in Form elektrischen Stroms.

Neben dem Antrieb wird ein großer Teil der Energie auf einem Kreuzfahrtschiff für die Klimatisierung und Trinkwassererzeugung benötigt: Für einen Passagier rechnet man auf einem Kreuzfahrtschiff mit einem fünfmal höheren Trinkwasserverbrauch als an Land. Das entspricht rund 2,7 Millionen Litern pro Tag für 3.500 Personen an Bord. Da Trinkwasser in diesen großen Mengen nicht mitgeführt werden kann, wird es aus

Meerwasser gewonnen. Die dafür benötigte Wärme kann ressourcenschonend aus den Kühlwasserkreisläufen der Schiffsmotoren und deren heißen Abgasen entnommen werden. Dadurch werden fast 75 Prozent des in den Motoren umgesetzten Treibstoffs effizient genutzt. Durch den sich ständig verbessernden Umgang mit der Energie an Bord leisten Motorenhersteller und Werften einen wichtigen Beitrag zu umweltgerechten Kreuzfahrten.

Die Fakten

Fast 75 Prozent der Energie im Kraftstoff werden durch Motoren in nutzbaren Strom und Wärme umgesetzt, für den Antrieb und zum Beispiel zur Klimatisierung und Trinkwassererzeugung.

Wirtschaftlichkeit erhöhen und Umweltbelastung minimieren

Thermische Kraftwerke sind das Rückgrat der Stromversorgung in Europa, denn sie garantieren in weiten Teilen des Kontinents bezahlbare und sichere Energie für Industrie und Bürger.

Für einen ökonomisch und ökologisch tragfähigen Weg zu einem zukünftigen Energiesystem unter Berücksichtigung der erneuerbaren Energien sind hocheffiziente Kohlekraftwerke entscheidend. Kohle ist ein in vielen Regionen günstig verfügbarer Energieträger, und die entsprechenden Kraftwerke sind in der Lage, große Leistungen zuverlässig bereitzustellen. Dass Kohlekraftwerke durch moderne Technologie auf einem hohen Niveau der Umweltverträglichkeit darstellbar sind, zeigt das Beispiel des neuen Braunkohle-Kraftwerksblocks in Bełchatów, Polen.

Neben älteren, modernisierten, kleineren Kraftwerksblöcken steht hier ein 858-MW_e-Kraftwerksblock neuester Bauart.

Durch einen Verbrennungsprozess, dessen Verfahrenstechnik geringe Stickoxidemissionen gewährleistet, ein hochmodernes Mühlensystem sowie hohe Dampfparameter und die Nutzung der Rauchgaswärme verbunden mit einer Dampfturbine neuester Bauart kann das Kraftwerk mit einem Nettowirkungsgrad von knapp 42 Prozent deutlich effizienter als die älteren Blöcke am Standort betrieben werden. Es liegt somit an der europäischen Spitze für Braunkohlekraftwerke. Die erhöhte Wirtschaftlichkeit durch den geringeren Brennstoffverbrauch und die signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen um rund ein Drittel gegenüber der bestehenden Flotte konnten trotz höchster Standards in Bezug auf andere Schadstoffemissionen erreicht werden. Die angewandten Technologien können so auch in anderen Regionen der Welt einen signifikanten Beitrag zur Minderung der Umweltbelastung leisten.



Die Fakten

Mehr als 40 Prozent Wirkungsgrad (ohne Kraft-Wärme-Kopplung) durch moderne Kraftwerkstechnik.

30 Prozent Verminderung der Treibhausgasemissionen gegenüber der bestehenden Kraftwerksflotte.

Blockheizkraftwerke bedienen effizient hohen Energiebedarf

Für die Energieversorgung der Zukunft spielen Blockheizkraftwerke eine wichtige Rolle. Mit ihrem hohen Gesamtwirkungsgrad tragen sie wesentlich dazu bei, energieintensive Prozesse wirtschaftlicher und umweltschonender zu gestalten. Davon profitieren insbesondere öffentliche Einrichtungen wie Schwimmbäder, die konstant einen besonders hohen Wärmebedarf haben. So auch das Hockermühlbad im bayerischen Amberg, das auf das erdgasbetriebene Blockheizkraftwerk direkt vor Ort zurückgreift. Dieses erzeugt den notwendigen Strom für den Eigenbedarf und zum Einspeisen ins

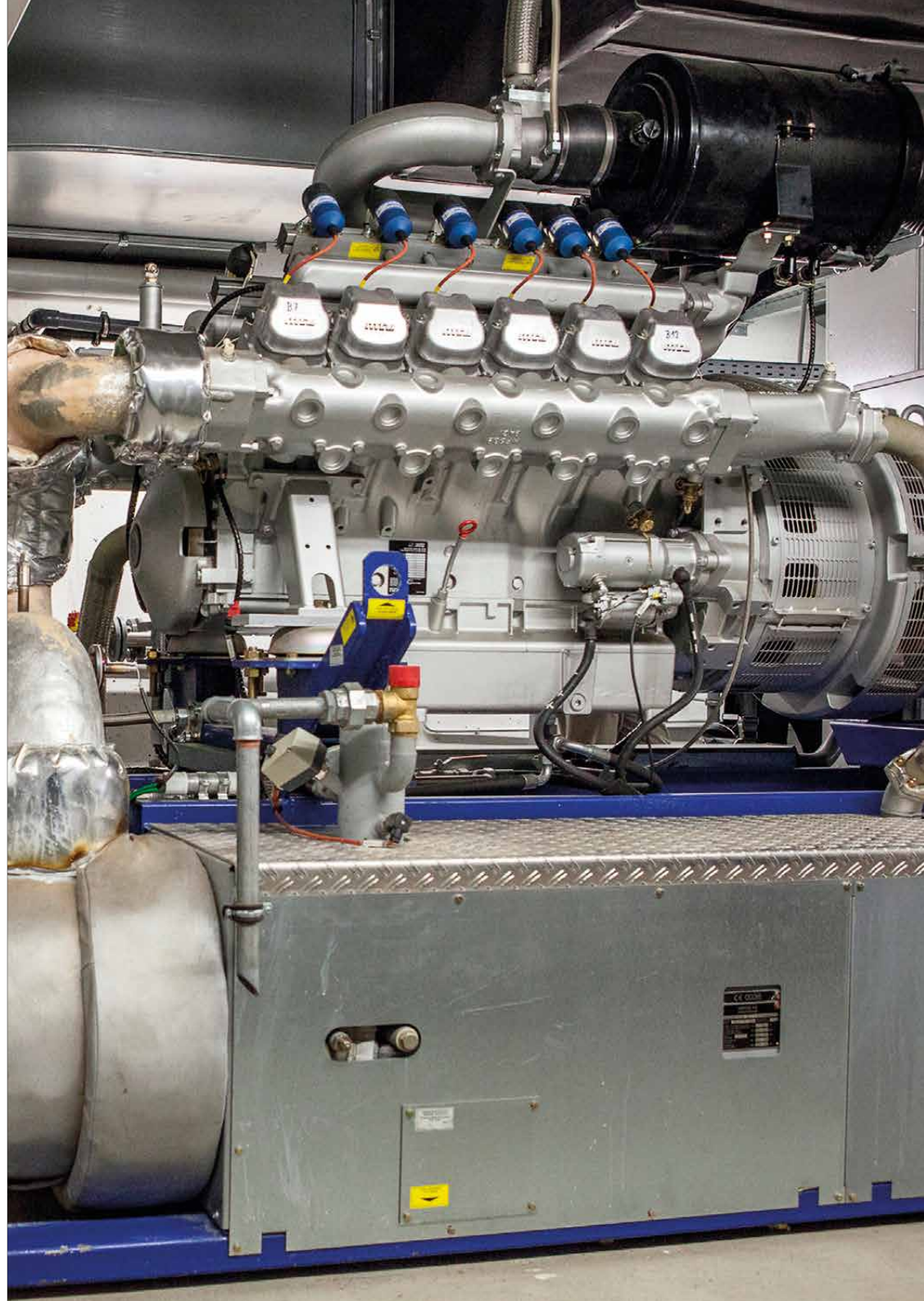
Netz sowie den Strom, um die Wassertemperatur der Schwimmbecken konstant bei 24 Grad Celsius zu halten. Durch die effiziente Kraft-Wärme-Kopplungstechnik können dabei bis zu 92 Prozent der im Erdgas enthaltenen Energie genutzt werden.

Gegenüber herkömmlichen Kraftwerken verbraucht das Blockheizkraftwerk circa 29 Prozent weniger Primärenergie. **Im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme zahlt sich die hohe Effizienz auch für die Umwelt aus:** Jährlich spart das Hockermühlbad rund 250 Tonnen CO₂ ein.



Die Fakten

Bis zu 92 Prozent beträgt der Gesamtwirkungsgrad von erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerken.



Runde Sache: zuverlässige und reibungsarme Radlager

Ob leistungsstarke Motorräder oder robuste Zweiräder für den täglichen Gebrauch – Motorradfahrer wollen maximale Produktqualität und Ressourcen schonen, sowohl Kraftstoff als auch Umwelt. Zwei Anforderungen müssen hierfür erfüllt sein: Radlager sollten extrem zuverlässig sein sowie eine möglichst geringe Reibung aufweisen.

Die neue Generation von Radlagern für Motorräder ermöglicht beides – mit moderner Dichtungstechnik. Eine neue Innenkonstruktion und Abdichtung des Rillenkugellagers ist auf maximale Energieeffizienz ausgelegt. Ein möglichst schmaler Spalt zwischen Innenring und Dichtlippe erschwert, dass Staub oder Wasser in das Innere des Radlagers eintreten.

Mithilfe der neuen Technologie reduzieren sich trotz zunehmender Drehzahl das Reibmoment und damit die Verlustleistung des Radlagers deutlich. Gleichzeitig bleibt die optimale Dichtwirkung erhalten.

Im Ergebnis erreichen Radlager mit modernen Dichtungen um 30 Prozent geringere Reibwerte verglichen mit herkömmlichen Radlagern. Fazit: Das Rillenkugellager läuft bei gleichem Energieeinsatz wesentlich länger. Das spart nicht nur Sprit, sondern ist auch gut für die Umwelt.



Die Fakten

Um rund 30 Prozent verringern moderne Radlager die Reibung. Das spart Sprit und schont die Umwelt.

Eisfreie Tragflächen dank Nanobeschichtung

Bei winterlichen Temperaturen stört Frost häufig die Betriebsabläufe im Flugverkehr. Die aufwendige Enteisung der Flugzeuge ist mit einem hohen Energieverbrauch verbunden.

Ein Beispiel: Häufig wird ein Teil der heißen Triebwerksabluft in die Tragflächen geleitet, um diese eisfrei zu halten. Allein durch diese Maßnahme steigt der Kraftstoffverbrauch einer Maschine um bis zu 30 Prozent.

Die Oberflächentechnologie liefert für dieses Problem eine Lösung: Im Forschungsprojekt „Nanodyn“ – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung – wurden mikro- und nanostrukturierte Schichten

entwickelt, die Oberflächen vor dem Vereisen schützen. Die Nanobeschichtung stößt Wasser ab und vermindert dadurch die Eishaftung um 90 Prozent. Das spart bis zu 30 Prozent Treibstoff ein.

Die von Nanodyn entwickelten Mikro- und Nanostrukturen werden mit Hilfe von Plasmatechnologien auf Kunststofffolien aus Polyurethan aufgebracht. Die Nanodyn-Folien sind dabei nicht nur im Flugverkehr einsetzbar: Auch Windräder, Solarpaneele, Freileitungen oder Textilien schützen sie vor Vereisung. Den Reibungswiderstand von Hybrid-Wälzlager verringert die Nanobeschichtung ebenfalls um 30 Prozent.



Die Fakten

Um 90 Prozent verringert Nanobeschichtung die Eisbildung auf Oberflächen, zum Beispiel von Flugzeugen oder Windrädern. Die Reibung sinkt damit um fast ein Drittel.

Sie haben weitere Fragen – wir liefern die Antworten

Das Forum Energie

Der VDMA – der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. – ist der größte Verband der Investitionsgüterindustrie in Europa. Er ist Interessenvertreter, Dienstleister und Ansprechpartner für mehr als 3.100 deutsche und europäische Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Mit rund 985.000 Beschäftigten im Inland, einer Produktion von gut 200 Milliarden Euro und einem Exportanteil von 78 Prozent (Stand 2013) ist der deutsche Maschinen- und Anlagenbau größter industrieller Arbeitgeber und einer der führenden Industriezweige der Bundesrepublik Deutschland. Mit Technik für Menschen liefern wir die Lösungen für die vor uns liegenden Herausforderungen.

Im Forum Energie führt der VDMA die energiepolitischen Aktivitäten des Verbandes zusammen und bündelt das Know-how der Branche zum Thema Energie. Daran arbeiten die Energieexperten von 38 Fachverbänden sowie aus den VDMA-Abteilungen mit.

Als Sprachrohr für die Investitionsgüterindustrie vertritt das Forum Energie außerdem die Interessen des Maschinen- und Anlagenbaus gegenüber Politik und Öffentlichkeit. Es formuliert die energiepolitischen Positionen und speist diese in alle wichtigen politischen Kanäle ein.

Bildnachweise

- S. 1: iStockphoto
- S. 5: iStockphoto
- S. 7: iStockphoto
- S. 8: ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG
- S. 9: ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG
- S. 11: Festo AG & Co. KG
- S. 12: Donaldson Filtration Deutschland GmbH
- S. 13: TEKA Absaug- und Entsorgungstechnologie GmbH
- S. 15: Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG
- S. 16: HAVER NIAGARA GmbH
- S. 17: HAVER NIAGARA GmbH
- S. 18: Wirtgen GmbH
- S. 19: Wirtgen GmbH
- S. 20: Wirtgen GmbH
- S. 21: Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
- S. 22: Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
- S. 24: Bosch Rexroth AG
- S. 26: Stockxpert
- S. 27: iStockphoto
- S. 29: iStockphoto
- S. 30: Honeywell Deutschland GmbH
- S. 31: Fotolia
- S. 32: Kollmorgen Steuerungstechnik GmbH
- S. 33: John Deere GmbH & Co. KG
- S. 34: Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH
- S. 35: ZPF GmbH
- S. 36: SMS Demag AG
- S. 38: ARBURG GmbH + Co KG
- S. 39: ARBURG GmbH + Co KG
- S. 41: ALSTOM Deutschland AG
- S. 42: MTU Onsite Energy GmbH
- S. 43: MTU Onsite Energy GmbH
- S. 44: Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
- S. 45: ROWO Coating Gesellschaft für Beschichtungen GmbH

VDMA

Forum Energie

Friedrichstraße 95

10117 Berlin

Internet www.vdma.org

Kontakt

Dr. Carola Kantz

Leiterin Forum Energie

Telefon +49 30 3069-4611

Fax +49 30 3069-4620

E-Mail carola.kantz@vdma.org

www.vdma.org