

Studie	Erscheinungsjahr	Einsparpotentiale an Energie		Ökonomische Einsparpotentiale an Reibung und von Verschleiß	
		in % vom Energieverbrauch	in EJ bezogen auf den Verbrauch an Primärenergie 2017	in % vom BIP	in Mrd. € bezogen auf das jeweilige BIP von 2017
Jost (G.B.)	1966	5 %	0,4 EJ	2 % in G.B.	2 % = 46,5 Mrd. €
A. S. M.E. (USA), Pinkus&Wilcock	1977	10,9 %	10 EJ (93 EJ)	-	-
BMFT (DE)	1976	-	-	1 % in DE*	1 % = 32,7 Mrd. €*

1 EJ= 10¹⁸ Joules; A. S. M.E. = The American Society of Mechanical Engineers; BMFT = Bundesministerium für Forschung und Technologie; *Absolute, volkswirtschaftlichen Verluste

Tab. 1: Einsparpotentiale am Energieverbrauch durch Reibungsminderungen über tribologische Maßnahmen /1/

Nachhaltigkeit, Reibung und Verschleiß

Eine Studie der Gesellschaft für Tribologie /1/ zeigt, welchen Einfluss Reibung, Schmierung und Verschleiß auf die Nachhaltigkeit haben.

Vereinfacht können zwei Schlüsselfaktoren ausgemacht werden:

- › Energie-Ersparnis durch Minimierung von Reibungsverlusten
- › Material-Ersparnis durch längere Lebensdauer von Bauteilen, Maschinen und Anlagen

Beides zeigt sich im CO₂-Fußabdruck und im Ressourcen-Verbrauch einer Anlage – beginnend mit der Planung, über die Beschaffung, Errichtung, den Betrieb inkl. Wartung und Instandhaltung bis hin zur Entsorgung.

Das Einsparpotenzial durch eine Absenkung von Reibung und Verschleiß um nur 1 % wird, allein auf Deutschland bezogen, mit 32,7 Milliarden Euro angegeben /1/.

Dabei allein an eine (unabdingbare!) nachhaltige Gestaltung und Betrieb neuer Maschinen und An-

lagen zu denken, z.B. durch alternative Antriebe, Energierückgewinnung oder reibungsärmere und verschleißfestere Materialien, greift jedoch ebenso zu kurz, wie beim Betrieb von Anlagen allein an den Einsatz von Bio-Schmierstoffen zu denken.

Nachhaltigkeit und Betrieb

Die durchschnittliche Lebensdauer eines Personenkraftfahrzeugs in Deutschland beträgt nach Angaben des ACE etwa neun Jahre /2/. Maßgebliche Teile industrieller Großanlagen bringen es hingegen nicht selten auf 50 – 60 Jahre. Werden sie von Zeit zu Zeit modernisiert, mag sich ihre Nachhaltigkeit verbessern, ohne jedoch das gleiche Niveau einer neuen Anlage zu erreichen.

Neben der aus Konstruktion und Fertigung „geerbten“ Nachhaltigkeit, kommt auch dem nachhaltigen Betrieb eine hohe Bedeutung zu. Dies findet auch in /1/ und /3/ Berücksichtigung.

In /3/ stellen Schneider und Woydt heraus, dass ein effektives Condition Monitoring einen erheblichen Beitrag zum nachhaltigen Betrieb von Maschi-

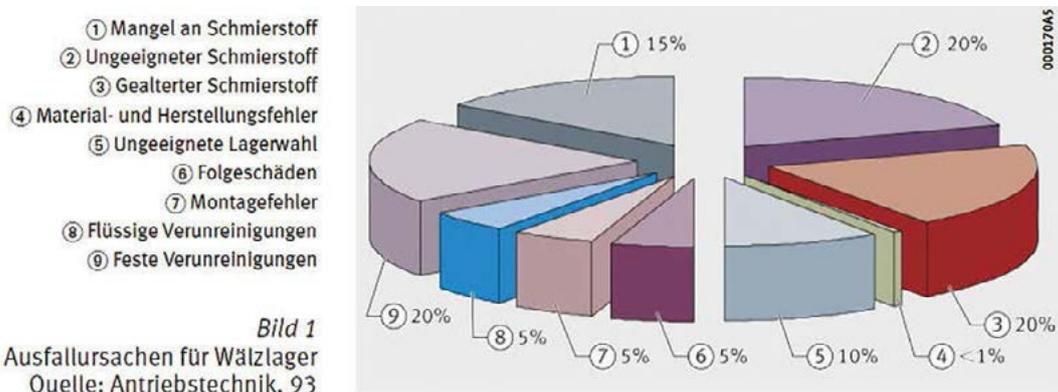


Abb 1: Ausfallursachen für Wälzlager /4/

nen und Anlagen leistet. Dabei geht es sowohl um die Überwachung mechanischer Komponenten als auch um das Maschinenelement „Schmieröl“. Beides lässt sich direkt in neuen und auch alten Anlagen einsetzen. Richtig angewandt, liefert Condition Monitoring zugleich einen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit. Unbestritten ist dabei angesichts innovativer Maschinen und Schmierstoffe sowohl bei der praktischen Umsetzung als auch bei den Überwachungsmethoden „noch Luft nach oben“.

Nachhaltigkeit in der Maschinenschmierung geht noch weiter: Durch den Einsatz synthetischer Hochleistungsschmierstoffe, die möglicherweise gleichzeitig Bio-Schmierstoffe sind, ergibt sich eine längere Öl- und Anlagen-Lebensdauer sowie eine höhere Energieeffizienz.

Nachhaltigkeit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer

Bei der Betrachtung der Ausfallursachen einzelner Maschinenelemente bzw. der Baugruppe zeigt sich weiteres Potential für durchdachte Maschinenschmierung:

- › 80 % der Wälzlagerausfälle stehen in direktem Zusammenhang mit dem Schmierstoff oder dessen Verunreinigungen (Abb. 1, /4/)
- › 80 % aller Ausfälle von Hydraulikpumpen sind betriebsbedingt (und nicht durch Fehler in Konstruktion, Fertigung & Montage), /5/

Es wird deutlich, dass die Lebensdauer und Zuverlässigkeit moderner, auf Nachhaltigkeit getrimmter Maschinen durch unzureichende Wartung und Schmierung ganz erheblich beeinträchtigt werden – mit „direktem Durchschlag“ auf deren Wirtschaftlichkeit.

Meine Erfahrungen aus der Bearbeitung von Reklamationen, gutachterlichen Stellungnahmen oder der Aufklärung von Schadensursachen im Rahmen pro-aktiver Wartungsstrategien zeigen, dass die Mehrzahl der Schäden sich durch einfache Maßnahmen abwenden lässt.

Folgende Themen stehen im Vordergrund:

- › Lagerung und Handling von Schmierstoffen
- › Ölwechsel und Ölvermischungen
- › Vermeiden und Entfernen von Verunreinigungen
- › Maschinen- und Schmierstoffüberwachung

Nachhaltige Schmierung im Betrieb

Nachhaltig werden diese Maßnahmen nur dann, wenn sie in einem auf die Anlage und den Betrieb abgestimmten Konzept und nicht als einmalige „Feuerwehr-Aktionen“ gelebt werden.

Ein Praxis-Bericht (Name und Firma geändert)

Herr Mustermann, bisher im kunststoffverarbeitenden Unternehmen A als Stellvertreter des Instandhaltungsleiters tätig, wird Instandhaltungsleiter im Unternehmen B. Dieses ist in derselben Branche mit vergleichbarer Anlagentechnik tätig. Angesichts der guten Erfahrungen mit einem professionellen (nachhaltigen!) Schmierungskonzept in Unternehmen A überzeugt er trotz anfänglicher Diskussionen („Das haben wir ja noch nie so gemacht... Das war doch schon immer so...“) anhand klarer Kennzahlen wie Ersatzteilkosten und Maschinenverfügbarkeit seinen Vorgesetzten, ein ähnliches Konzept in Unternehmen B wenigstens testweise einzuführen. Zu den ersten, schnell umsetzbaren Maßnahmen gehörten:

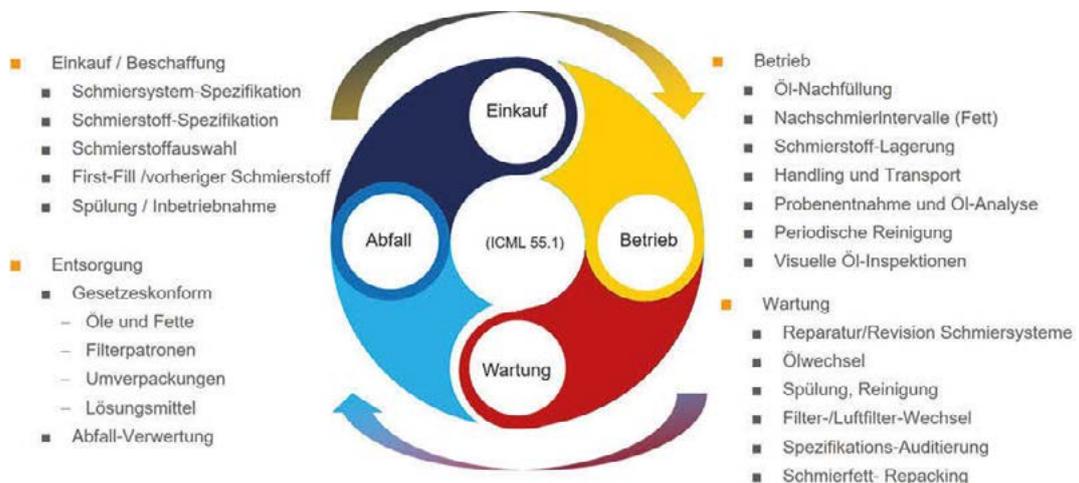


Abb 2: Nachhaltiges Schmierungskonzept nach ICML 55.1 /6/

FAQs | Nachgefragt: Nachhaltigkeit

- › Präzisierung der technischen Vorgaben beim Einkauf von Hydraulikflüssigkeiten und Schmierölen
- › Vermeiden von Ölvermischungen bzw. Vorab-Prüfung der Kompatibilität, wenn unabdingbar
- › Einführung eines Sauberkeits-Konzepts für Schmierstoffe, vor allem bei Lagerung, Handling und Befüllen
- › Optimierte Öl-Filtration in den produktionskritischen Hydraulikanlagen
- › Ölüberwachung in den wichtigsten Maschinen, später gefolgt von Maschinenüberwachung

Innerhalb eines Jahres sanken die Ersatzteilkosten um mehr als die Hälfte, die Anlagenverfügbarkeit erhöhte sich deutlich. Herr Mustermann wurde beauftragt, die Maßnahmen auch in den anderen vier Standorten der Unternehmensgruppe umzusetzen.

Nachhaltigkeit leben

Nachhaltigkeit ist keineswegs nur ein Thema in Politik und den Chefetagen der Unternehmen. Diese sind wichtig, um die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, aber effektiv und mit Leben erfüllt wird es letztendlich zu einem großen Teil im betrieblichen Alltag.

Es bedarf keines komplizierten Start-Konzepts: Beginnend mit einfachen, wirksamen Maßnahmen

stellen sich bereits kurzfristig erste wirtschaftliche Erfolge ein. Werden die Maßnahmen in ein lebendes Konzept integriert (Abb. 2), dann wirken sie wahrhaft nachhaltig. Dienstleister und neutrale Berater rund um Schmierung und Instandhaltung geben Ihnen dabei Starthilfe.

Literatur:

- [1] Gesellschaft für Tribologie: Tribologie in Deutschland. Querschnittstechnologie zur Minderung von CO₂-Emissionen und Ressourcenschonung.
- [2] Automobil Club Europa (ACE): Daten und Fakten: Fahrzeugbestand altert spürbar (Datenbasis KBA, 2015). www.ace-online.de, Zugriff am 06.07.2021
- [3] Dr. Ameneh Schneider, Dr. Matthias Woydt: Functional profile of lubricants in service. In: Lubes 'N' Greases, Edition EMEA, April 2020
- [4] Schaeffler Technologies AG, TPI 176 „Schmierung von Wälzlagern“, 2013
- [5] Totten, G. E.: Handbook of Hydraulic Fluid Technology, CRC Press, 2011
- [6] Krethe, Rüdiger: Schmierstoffe und Schmierung – auf die Perspektive kommt es an. Schmierstoff + Schmierung, expert-Verlag, 1. Jahrgang, 1/2020 **x**

Eingangsabbildung © j-mel - stock.adobe.com

Anzeige

**SCHMIERSTOFF +
SCHMIERUNG**

JETZT ONLINE LESEN!

www.sus.expert

