

Ölpflege damit es weiter läuft.

WESTO 

WESTO – Ölpflege im Kraftwerk



Kontrollierte Ölpflege im Kraftwerk

Wirtschaftslage und Wettbewerbsdruck führen dazu, dass der Kostensenkung in den Unternehmen eine immer größere Bedeutung zukommt. Nicht zuletzt ist hiervon auch der Bereich der Instandhaltung betroffen. Gekürzte Etats und noch weniger Personal sind die Folge. Und das, obwohl die Anforderungen an die Verfügbarkeit der Kraftwerkanlagen steigen.

Gerade im Kraftwerk führen ungeplante Stillstände zu **sehr hohe Stillstandskosten** infolge von Produktionsverlusten. So führte ein mehrtägiger Stillstand eines Kraftwerkes im Südwesten Deutschland (Gesamtleistung ca. 1.700 MW) als Folge eines Pumpenschadens an der Zentralhydraulik der (vier) Kohlemühlen zu Gesamtstillstandskosten von mehr als **2,5 Millionen Euro!**

Aber auch geplante Stillstände können zu **sehr hohen Stillstandskosten** infolge von Produktionsverlusten führen. So führt die Revision einer Turbine - in Abhängigkeit ihrer Größe und der eventuell notwendigen Reparaturen - zu einem Stillstand von einer bis mehreren Wochen. Ausgehend von einem täglichen Verlust an produziertem Strom ergeben sich somit Stillstandskosten bei der Revision einer Turbine, die einer siebenstelligen Eurosumme entspricht. Dies ist einer der wesentlichen Gründe, dass immer längere Intervalle zwischen den Revisionen der Turbinen angestrebt werden. Was allerdings eine erhöhte Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sämtlicher Anlagen im Kraftwerk voraussetzt! Untersuchungen von unabhängigen Instituten - darunter so bekannte wie das MIT (Massachusetts Institute of Technology) - haben bereits vor längerer Zeit gezeigt, dass der weitaus größte Teil aller Störungen und Ausfälle in Hydraulik- und Schmierölanlagen direkt oder indirekt auf Verschmutzung in der Betriebsflüssigkeit zurückzuführen ist. Und obwohl diese Tatsache mittlerweile allgemein bekannt ist, zeigen Fallstudien immer wieder, dass sie nach wie vor Gültigkeit besitzt. Dementsprechend sind durch eine gezielte Pflege der Betriebsflüssigkeit - bezogen auf die Sauberkeit (Reinheit) - erhebliche Kosteneinsparungen beim Betrieb von Maschinen und Anlagen mit Hydraulik- und Schmierölsystemen möglich.

Warum also ein Ölpflegekonzept im Kraftwerk?

Wie bereits oben erwähnt, haben Untersuchungen von unabhängigen Instituten und die Erfahrungen bei den Betreibern gezeigt:

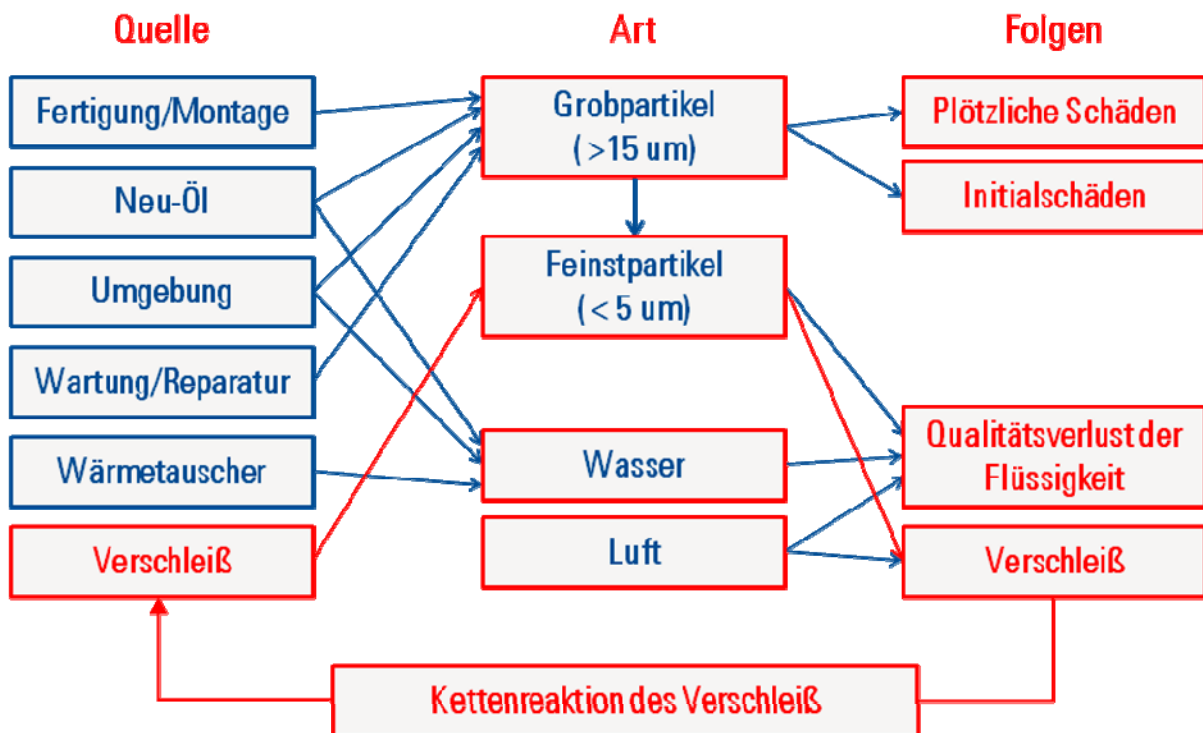
70 bis 80 %
aller Störungen und Ausfälle in
Hydraulik- und Schmierölsystemen
sind
- direkt oder indirekt -
auf
Verschmutzung
der Betriebsflüssigkeit
zurückzuführen

Diese Untersuchungen haben weiterhin gezeigt, dass **Feststoffe** (partikuläre Verschmutzung) für ca. 2/3 aller verschmutzungsbedingten Störungen verantwortlich sind. Aber auch **Flüssigkeiten** (im Wesentlichen Wasser) und **Gase** (im Wesentlichen Luft) können zu Störungen und Ausfällen führen.

Verschmutzungsarten und –quellen und ihre Folgen

Dies führt zur Frage: „Woher stammt diese Verschmutzung?“

Im nachfolgenden werden die wichtigsten Verschmutzungsquellen und –arten sowie ihre Folgen vorgestellt.



Vermeidung von Initialschäden und Verschleißminimierung

Um die Häufigkeit von Stillständen und Ausfällen zu reduzieren und die Leistungsfähigkeit von Kraftwerksanlagen zu nutzen, muss eine definierte Reinheit der Betriebsflüssigkeit **erreicht** und **aufrechterhalten** werden. Dadurch wird einerseits die Wahrscheinlichkeit, dass durch Partikel Maschinenelemente vorgeschädigt werden bzw. total ausfallen, reduziert und andererseits der Verschleiß minimiert.

Ein wichtiges Maß ist hierbei die kritische Partikelgröße in der Betriebsflüssigkeit, die durch die Größe der engsten Spalttoleranz der wichtigsten Komponenten des Systems bestimmt wird. Daneben ist die Art der Verschmutzung ebenfalls von größter Bedeutung. Jedoch ist nicht nur die Größe und Art der Partikel entscheidend für die Verfügbarkeit der Anlage, sondern auch deren im System zirkulierende Anzahl, denn nicht jedes Partikel schädigt tatsächlich das System. Aber je geringer die Gesamtzahl der kritischen Partikel ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung. Um diese Prämisse zu erfüllen, müssen nicht nur leistungsfähige Filter eingesetzt werden, sondern das gesamte Betriebssystem auf optimale Funktion und Wirtschaftlichkeit ausgelegt sein.

Maschinenspezifische Ölreinheit

Welche Ölreinheit erreicht werden muss, um ein System störungsfrei und wartungsarm zu betreiben, ist abhängig von:

- Anforderungen an die Betriebssicherheit des Systems
- prozentualem Anteil schädigender Partikel und Fremdstoffe in der Betriebsflüssigkeit
- eingesetzter Systemtechnik
- Häufigkeit von Druckwechselbelastungen
- Betriebsdruck des Systems
- Erwartungen an die Lebensdauer der Anlage
- Anforderungen an Verfügbarkeit und Belastbarkeit der Anlagen, Maschinen oder Komponenten.

Der letzte Punkt gewinnt heute mehr und mehr an Bedeutung, da der Wirtschaftlichkeit von Anlagen eine immer bedeutendere Rolle zukommt.

Besonders hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit werden gestellt an:

- Anlagen mit hohen Instandhaltungskosten bei Betriebsstörungen
- Anlagen mit Schlüsselfunktionen, bei denen Stillstände sehr hohe Ausfallkosten verursachen würden.

Der Zustand eines Hydraulik- oder Schmierölsystems ist an der Einhaltung einer auf die Anwendung abgestimmten Ölreinheit abzulesen. Änderungen im Feststoff- und Wassergehalt des Betriebsmediums weisen fast immer auf zukünftige Funktionsstörungen hin. Eine **regelmäßige** und vor allem **repräsentative** Probennahme sowie eine richtige Auswertung gewährleisten ein frühzeitiges Erkennen von Störungen und helfen somit Folgeschäden zu vermeiden.

Hier kann das **Ölpflege-Konzept im Kraftwerk** ein wichtiges Instrument sein, um Produktivitätssteigerung und Kostensenkung zu erreichen.

Da für einen störungs- und verschleißarmen Betrieb der Anlagen die Reinheit der Betriebsflüssigkeit ausschlaggebend ist, wird im nachfolgenden das Diagnosesystem "**Kontrolle der Ölreinheit**" vorgestellt.

Hierdurch können bereits im Vorfeld sich ankündigende Schäden festgestellt, notwendige Öl Pflegemaßnahmen oder Wartungsarbeiten frühzeitig eingeleitet und somit Schäden vermieden werden.

Zunächst sind die Schritte einer Fehlersuche bei Abweichungen der Ölproben-Analyseergebnisse von den Grenzwerten für feste und flüssige Verunreinigungen im Öl dargestellt. Mögliche Störquellen sind

aufgeführt, die zu überprüfen sind. Wenn der Fehler lokalisiert ist, sind entsprechende Abhilfemöglichkeiten beschrieben.

Die dafür nötigen Ölpflegemaßnahmen können vom **WESTO Ölpflege Service** durchgeführt werden (siehe Schaubild letzte Seite).

Darüberhinaus bietet WESTO auch alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie komplette Systemlösungen für Hydraulik- und Schmierölsysteme an. Auf Wunsch des Kunden kann das gesamte Fluid-Management bis zur Lagerwirtschaft von WESTO übernommen werden.

Vorteile durch das WESTO Ölpflege-Konzept im Kraftwerk:

- Lebensdauererlängerung der Komponenten
- Ausfallsicherheit
- Verschleißschutz
- Schadensfrüherkennung
- Energieeinsparung
- Ölstandzeitverlängerung
- Weniger Entsorgungsaufwand
- Produktionssteigerung und damit eine hohe **Wirtschaftlichkeit**

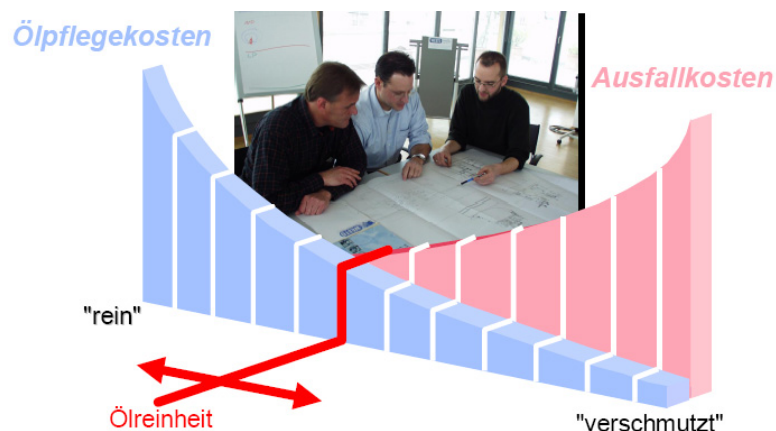
WESTO Beratungs-Service

Welche Ölpflegemaßnahmen und welche Ölpflegemittel zum Einsatz kommen sollen, hängt ab von:

- der eingesetzten Technik
- den Maschinenstillstandskosten
- der notwendigen Verfügbarkeit

Die Ölpflege ist eine Investition, die dazu dient verschmutzungsbedingte Ausfallkosten zu reduzieren. Diese Kosten werden mit zunehmendem Reinheitsgrad abnehmen (rosafarbene Kurve). Die Kosten der Ölpflege dagegen werden mit zunehmendem Reinheitsgrad (prinzipiell) ansteigen (je höher die angestrebte Reinheit ist, desto höher wird der Aufwand dafür sein). Daher wird „irgendwann“ der Punkt erreicht werden, wo die höheren Ölpflegekosten (blaue Kurve) die Abnahme der Ausfallkosten nicht mehr „deckt“, so dass die Gesamtkosten (also die Summe aus Ölpflegekosten und Ausfallkosten) wieder ansteigt.

Aus der Mathematik wissen wir, dass die Summenkurve zweier entgegengesetzt verlaufenden Kurven sein Minimum am Schnittpunkt der beiden Einzelkurven erreicht. In unserem Fall wird die optimale Wirtschaftlichkeit da erreicht, wo die Kurve der Ölpflegekosten die Kurve der Ausfallkosten „schneidet“. Dieser Schnittpunkt entspricht einer definierten Ölreinheit, bezogen auf feste, flüssige und gasförmige Verschmutzung.



Beratungs-Service = Kostenminimierung

Der WESTO Beratungs-Service entwickelt im Dialog mit dem Kunden ein individuelles, auf den Kunden zugeschnittenes Ölpflegekonzept. Das Ziel ist die für jede Anwendung wirtschaftlichste Lösung. Diese wird dann erreicht, wenn die Summe aus Ölpflegekosten plus Ausfallkosten minimal ist, oder anders gesagt, wenn eine bestimmte Reinheit der Betriebsflüssigkeit erreicht ist.

Der Ölpflegeservice im Kraftwerk

Selber oder Outsourcing?

Es stellt sich jetzt für ein Kraftwerk die Frage, ob man die oben beschriebene Flüssigkeitspflege, d.h. Spülen von Systemen, Auswahl und Einbau von Systemfiltern, Überwachung der Reinheit, Auswahl von Fluidpflege- und Diagnosegeräten usw. komplett selber durchführen will, oder ob man diese an einen Dienstleister „outsourct“?

Selber bedeutet:

- Investition in Flüssigkeitspflege- und Diagnosegeräten (nachdem die hoffentlich richtige Auswahl getroffen wurde!)
- Investition in (zusätzliches) Personal
- Investition in einer Spezialschulung dieses Personals (eine richtige Fluidpflege verlangt eine ausführliche Schulung, aber vor allem auch eine langjährige Erfahrung)
- Was tun, wenn bei der Feststellung einer tatsächlichen oder tendenziellen Grenzwertüberschreitung der angestrebten Fluidreinheiten weitergehende Untersuchungen (z.B. IR- oder AA-Spektralanalysen o.ä.) notwendig werden? Verlässt man sich auf die Fernaussage eines Labors das die genauen Umstände meistens nicht kennt?
- Wer führt eventuell notwendig werdende Sonderaktionen durch?

Outsourcing bedeutet (einen seriösen Dienstleister vorausgesetzt):

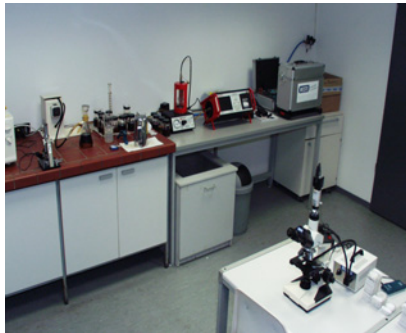
- Keine Investition in Fluidpflege- und Diagnosegeräte (die „richtigen“ Geräte werden vom Dienstleister gestellt).
- Keine Investition in zusätzliches Personal (der Dienstleister setzt sein eigenes, erfahrenes Personal ein, z.B. bei Spülungen, aber auch zur Auswahl geeigneter Systemfilter und deren Einbau)
- Keine Investition in einer Spezialausbildung dieses Personals
- Übernahme von weitergehenden Untersuchungen werden vom Dienstleister übernommen (er kennt die Anlagen und Umstände, die zu diesen Untersuchungen führen genau)
- Durchführung von notwendigen korrektiven Aktionen, die sich aus den weitergehenden Untersuchungen ergeben durch den Dienstleister.

WESTO bietet ...

Die Firma WESTO Hydraulik GmbH ist eine Firma dessen Kerngeschäft über 35 Jahre der Service an Hydraulik- und Schmierölanlagen ist. Betraf dies Anfangs die Instandhaltung, Instandsetzung, Reparatur, Modernisierung und ggf. Ersatz derartiger Anlagen, kam vor ca. 25 Jahren auch noch die Flüssigkeitspflege dazu.

In diesem Zusammenhang bietet WESTO:

- Die Überwachung der Flüssigkeitsreinheit mit eigenen Diagnosegeräten, wobei die Auswertung der Proben entweder im firmeneigenen stationären Labor, oder vor Ort im mobilen Labor „Fluidserv“ durchgeführt wird. Vielfach ist auch eine Fernüberwachung über das Internet möglich.



Stationäres Labor in Pulheim



Mobiles Labor „Fluidserv“

- Eigene Flüssigkeitspflegegeräte zur Filtration und Entwässerung von Flüssigkeiten in Kraftwerksanlagen



Nebenstromfilteraggregat



Vakuum-Entwässerungsanlage

- Qualifiziertes, geschultes Personal mit langjähriger Erfahrung im Service an Hydraulik- und Schmierölanlagen
- Die Zusammenarbeit mit führenden, unabhängigen Laboren für weitergehende Untersuchungen
- Langjährige Erfahrung (über 25 Jahre!) in der Durchführung von Flüssigkeitspflegemaßnahmen, wie z.B. das Spülen von Turbinensystemen nach der Revision

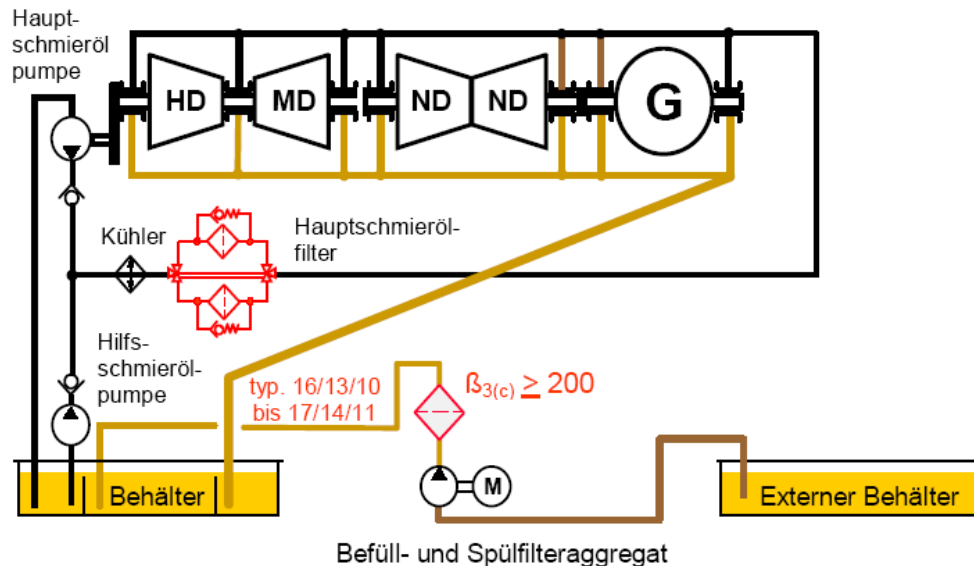


Spülung des Schmieröl- und Reglerölkreises einer Turbine

Öl-Systemspülung im Kraftwerk (Beispiel)

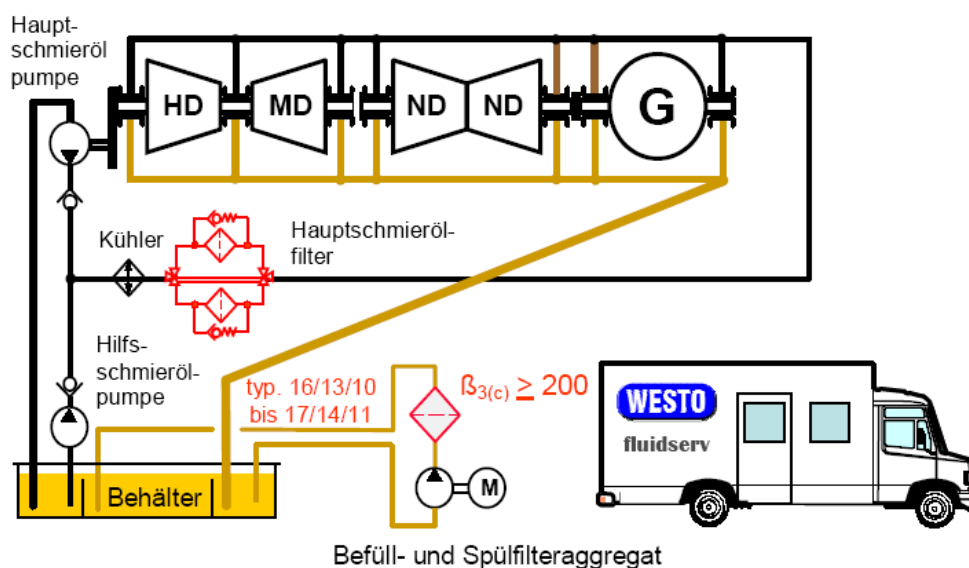
Das von der Firma WESTO angewandte Konzept bei der Spülung einer Dampfturbine sieht wie folgt aus:

1. Befüllen des Behälters über einen Feinstfilter 3 $\mu\text{m(c)}$ (definiert über $\beta_{3\ \mu\text{m(c)}} \geq 200$; Reinheit der eingefüllten Flüssigkeit typischerweise ISO 16/13/10 bis 17/14/11 (da das Betriebsmedium während der Revision in einem externen Behälter ausgelagert wurde)



Befüllen über Feinstfilter 3 $\mu\text{m(c)}$

2. Spülen des Behälters mit einem Befüll- und Spülfilteraggregat $\beta_{3\ \mu\text{m(c)}} \geq 200$ auf eine Flüssigkeitsreinheit von ISO 15/12/9 bis 16/13/10; Überwachung der Ölreinheit mittels Auswertung von Ölproben vor Ort (mobiles Labor "Fluidserv")



3. Spülen der Vor- und Rücklaufleitungen sowie der Turbinenlager mit Hilfe der Hilfsölpumpe beim Stillstand der Turbine
4. Abscheidung der während diesen und den nächsten Schritten freigesetzter Feststoffverschmutzung mit dem Befüll- und Spülfilteraggregat; Rückhalterate der Spülemente jeweils $\beta_{3 \mu(c)} \geq 200$; Typische Reinheit am Ende eines Schrittes **ISO 15/12/9 bis 16/13/10**
5. Anheben der Turbinenwelle mit Hilfe der Hebepumpen und "Fahren" der Turbine im Drehwerk. Spülen der Lager mit der Hilfsölpumpe
6. Inbetriebnahme der Turbine
7. Endgültige Abreinigung der Schmierölanlage bis die spezifizierte Ölrinheit nach ISO 4406 erreicht ist

Die Vorteile des WESTO Spülkonzeptes sind:

- **Eine gesteigerte Betriebssicherheit**
durch:
eine dokumentierte, systemgerechte Sauberkeit der Betriebsflüssigkeit bei der Inbetriebnahme bzw. Wiederinbetriebnahme
- **Kosteneinsparungen**
durch:
 - Zeitgewinn bei der Spülung
 - eine frühere und problemlosere Inbetriebnahme bzw. Wiederinbetriebnahme
 - eine frühere Produktionsaufnahme
 - längere Standzeiten von Komponenten und Flüssigkeit

WISSEN AUS DER PRAXIS...

...vermitteln wir im WESTO-Schulungszentrum. Hierfür stehen Referenten unterschiedlicher Fachbereiche zur Verfügung, um in Grundlagen-, Fach- oder Fortbildungsseminaren Wissen nach dem aktuellen Stand der Fluidtechnik zu vermitteln. Auch hier bieten wir spezielle Seminare für Ölpflege im Kraftwerk.

WESTO – Praxis Seminare haben keine Verkaufsausrichtung, die Referenten referieren stets unabhängig und Produktneutral.

Mehr Informationen unter www.westo.de