

Windkraft braucht Ipsen.

Hard work wins



# Windkraftanlagen können ganz schön teuer sein. Vor allem für ihre Hersteller.

Bei einer kritischen Betrachtung, welche vermeidbaren Kosten bei der Herstellung von Großgetrieben für Windturbinen entstehen, stechen zwei Aspekte ins Auge: zum einen die Folgekosten, zum anderen die Kosten, die durch den Einsatz veralteter Produktionstechnologie entstehen.



**Teure Reparatur.**  
Getriebe von Windkraftanlagen, die offshore oder im Hochgebirge betrieben werden, sind oft nur per Hubschrauber zu reparieren.

Zu den Folgekosten gehören Getriebeschäden, die zwar relativ selten vorkommen, doch ihr Hersteller trägt zumeist für die ersten Betriebsjahre das ganze Haftungsrisiko.



**Folgekosten.**  
An Binnenlandstandorten wird oft nur knapp die Grenze zur Wirtschaftlichkeit überschritten, auch hier ist ein optimaler Betrieb unabdingbar. Auf den Hersteller können nach einem Ausfall erhebliche Schadenersatzforderungen zukommen.

Besonders Ausfälle bei Anlagen in Offshorewindparks sind unakzeptabel, da sie nur mit schwimmfähigen Spezialkränen oder per Hubschrauber kostenintensiv zu beheben sind. Und: Die lange Betriebsdauer von bis zu 20 Jahren stellt höchste Ansprüche an die Langlebigkeit der Getriebe. Die Güte der Wärmebehandlung spielt dabei eine entscheidende Rolle.



**Automatisierung als Kostenbremse.**  
Die Automatisierung von Ipsen steht für einfache Bedienbarkeit, effiziente Prozesssteuerung und hohe Betriebssicherheit. Sie kann die Produktionskosten deutlich senken.

Auf Dauer ist aber auch eine unwirtschaftliche Wärmebehandlung ein Kostenfaktor, der die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gefährden kann. Moderne Kammerofenanlagen bieten gegenüber herkömmlichen Schachtofenanlagen unschlagbare Vorteile: Sie sind vollautomatisierbar, verbrauchen weniger Energie, sind sicherer in ihrer Bedienung und bieten eine umfassende Dokumentation des Produktionsprozesses.

Ipsen bietet mit seinen Kammerofenanlagen ein ausgereiftes und effizientes Gesamtkonzept für die Wärmebehandlung von Großgetriebeteilen. Wie sehr es Schachtofenanlagen überlegen ist, zeigen wir Ihnen auf den nächsten Seiten.



**Die Revolution der Gasaufkohlung.**  
HybridCarb, das innovative Verfahren für die Gasaufkohlung reduziert CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Prozessgaskosten um bis zu 90%.



Nicht nur hohe Reparatur- und Ersatzteilkosten sind die Folgen eines Ausfalls der Windturbine, sondern der Stillstand kann die Einnahmen des Betreibers deutlich senken und daher die Wirtschaftlichkeit der Anlage gefährden. Massive Ausfälle von Generatorgetrieben, die sich in amerikanischen Windparks in den 80er und 90er Jahren ereigneten, veranlassten den Verbund US-Amerikanischer Getriebehersteller (American Gear Manufacturers Association) Konsequenzen zu ziehen und scharfe Richtlinien für Generatorgetriebe in Windturbinen zu entwickeln.

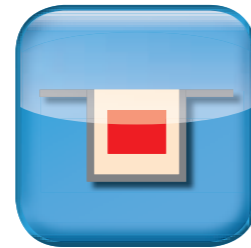


# Wir haben gerechnet. Das Ergebnis: Ipsen Kammeröfen.

Der Schachtofen ist als Technologie seit Jahrtausenden bekannt und galt bis vor einigen Jahren als die einzige Lösung, um besonders große Werkstücke wärmezubehandeln. Heute gibt es Alternativen. Ist also der Schachtofen noch die optimale Technologie sowohl unter Effizienzgesichtspunkten als auch bei der Qualität der Behandlungsergebnisse?

Ipsen untersuchte in einer Studie die Wirtschaftlichkeit verschiedener Anlagen für die Wärmebehandlung von Großtriebeteilen. Verglichen wurden Schachtofenanlagen und Kammerofenlinien – sowohl mit als auch ohne integriertem Ölbad (Boxofen). Berücksichtigt wurden die Kosten für Investition, Energieverbrauch und Folgekosten. Das Ergebnis: Eine Kammerofenlinie mag zwar teurer in der Anschaffung sein, überholt aber Schachtofen bei den erwirtschafteten Überschüssen und liegt in allen Szenarien spätestens nach drei Jahren vorn. Dabei ist eine Boxofenlinie die wirtschaftlichste, ruft aber höhere Folgekosten durch Reinigung und notwendige Schleifarbeiten hervor. Und: Das schädliche Verzundern durch den Transport des Werkstücks vom Ofen bis zur Abschreckvorrichtung kann das Ausfallrisiko für die behandelten Werkstücke erhöhen.

Mit anderen Worten, ohne Zweifel ist die Kammerofentechnologie bei der Wärmebehandlung von Großtriebeteilen herkömmlichen Schachtofen weit überlegen – vor allem durch ihre Wirtschaftlichkeit und die Qualität der Behandlungsergebnisse. Sie rechnet sich also. Natürlich ganz besonders, wenn sie von Ipsen kommt.



### Das Schachtofenprinzip.

Unter Verwendung einer manuell bedienten Krananlage wird die Charge in den Schachtofen und zur Abschreckung in das Ölbad transportiert. Der Luftkontakt der heißen Charge führt zu Zunder, der auch mit einer Strahlanlage nicht immer vollständig entfernt werden kann. Offener Ofen und offenes Ölbad sind zudem ständige Gefahrenquellen.

### Das Kammerofenprinzip.

Kammeröfen werden horizontal oder vertikal beschickt und sind voll- oder halbautomatisierbar. Bei einer Integration des Ölbad in den Ofen ist ein Luftkontakt der erhitzten Charge und damit jede Verzunderung ausgeschlossen. Gleichfalls wird eine unerwünschte Oxidation und Randentkohlung der Getriebeteile vermieden. Er stellt die auf Dauer effizienteste Lösung dar. Bei Boxöfen erfolgt der Transport der heißen Charge zum Abschreckbad durch die Luft. Die Folge: Verzunderung, die zu Ausfällen des Getriebeteils führen kann.

### Vergleich der Anlagenkonzepte

	Schachtofen	Boxofen	Kammerofen mit integr. Ölbad
<b>Hohe Wärmebehandlungsqualität</b>	⊖	⊖	⊕
geringe Zunderbildung	⊖	⊖	⊕⊕
geringe Randoxidation	⊖	⊖	⊕⊕
geringe Randentkohlung	⊖	⊖	⊕⊕
engeres Toleranzband	⊖	⊕	⊕
hohe Kernfestigkeit	⊖	⊕	⊕
<b>kurze Zyklus-/Taktzeiten</b>	⊖	⊕	⊕
<b>einfache Automatisierung</b>	⊖	⊕	⊕
<b>lückenlose Dokumentation</b>	⊖	⊕	⊕
<b>hohe Sicherheit</b>	⊖	⊕	⊕⊕
<b>schnelle Amortisation</b>	⊖	⊕⊕⊕	⊕⊕



Moderne Planetengetriebe sind hochanspruchsvolle High-Tech-Maschinen. Erstaunlicherweise werden von vielen Herstellern die Komponenten heute noch mit einem Ofen wärmebehandelt, dessen Bauprinzip seit der Bronzezeit bekannt ist: dem Schachtofen. Ein Kammerofen ist nicht nur die sichere und qualitativ zuverlässigere, sondern auch die deutlich wirtschaftlichere Alternative zur Behandlung von Großtriebeteilen.

## Ipsen. Wenn doch jede Entscheidung so einfach wäre.

Ipsen ist der einzige Anbieter, der alle Komponenten für eine Wärmebehandlung aus einer Hand bietet. Vom einfachen Ofen bis zur komplexen Anlage – und dies auf dem aktuellsten Stand der Technik. Neuestes Ergebnis der Ipsen Forschung und Entwicklung: HybridCarb – ein revolutionäres Verfahren für die Gasaufkohlung. HybridCarb ist eine neuartige Begasungstechnik: Prozessgas wird nicht mehr abgebrannt, sondern in einem Recyclingprozess zurück in die Heizkammer geführt. Dies reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und zugleich die Prozessgaskosten um bis zu 90 %.

Auch andere Ipsen-Technologien sorgen für eine effiziente Wärmebehandlung von Getriebekomponenten: Die Soft- und Hardware für die Prozesssteuerung macht die Bedienung einer Anlage so einfach und zuverlässig wie möglich. Abgestimmt auf die Ofentechnologie zeigen alle Komponenten spürbare Optimierungseffekte: Zeit- und Kostenersparnis in der Fertigung, Erhöhung der Qualitätskonstanz, Verbesserung der Reproduzierbarkeit und eine Erhöhung der Betriebssicherheit. Und mit SuperQuench®, dem Hochleistungsabschreckölbad, liefert Ipsen die Technologie, mit der sich die Einsatzhärtetiefe gerade in den kritischen Zonen von Zahnrädern deutlich verbessern lässt.

Alle Ipsen-Ofensysteme zeichnen sich durch Langlebigkeit aus und stehen für die schnelle, unkomplizierte und wirtschaftliche Fertigung. Hinzu kommt der exzellente Ipsen Service – 365 Tage rund um die Uhr. Und das größte Ersatzteillager der Branche sorgt für rasche Hilfe. Ipsen liefert alles, was Hersteller von Windturbinen für die Wärmebehandlung brauchen. Wenn Sie also eine Entscheidung zu treffen haben – welche könnte einfacher sein?



**HybridCarb senkt beides – Kosten und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.**  
Man kann ohne weiteres sagen: Mit HybridCarb hat Ipsen die Gasaufkohlung neu erfunden.



**Einfache Bedienung, mehr Sicherheit.**  
Ipsen Soft- und Hardware-Systeme erhöhen die Effizienz der Wärmebehandlung deutlich.



**Mehr Leistung für bessere Ergebnisse.**  
Das Hochleistungsabschrecksystem SuperQuench® führt zu optimalen Behandlungsergebnissen durch eine optimierte Flüssigkeitsabschreckung.



**Weltweit und schnell für Sie da.**  
Der Ipsen Service genießt weltweit einen exzellenten Ruf. Interne und externe Schulungen gehören selbstverständlich zu unserem Service-Angebot.



Wärmebehandlungsanlagen von Ipsen stellen ein Optimum des heute technisch Möglichen und wirtschaftlich Sinnvollen dar. Seit Oktober 2007 setzt das chinesische Unternehmen Dalian Huari Group den übergroßen Mehrzweckkammerofen Ipsen TQF-37-ERM (XXL) zur optimalen Einsatzhärtung von mittelgroßen Zahnrädern für Windenergieanlagen ein.

# Über uns.

Ipsen steht für State-of-the-art-Technologie im Markt für Wärmebehandlungsanlagen – und das von Anfang an. Kein anderes Unternehmen hat diesen Markt mit seinen Innovationen so geprägt.

Seit über 60 Jahren sorgt Ipsen mit innovativen Technologien für neue Wege, dem Stahl neue Eigenschaften zu geben. Höchstleistung bei höchster Zuverlässigkeit bildet die Grundlage dafür, dass Öfen und Wärmebehandlungsanlagen bei Kunden in aller Welt einen exzellenten Ruf genießen.

Das Unternehmen verfügt über Produktionsstandorte in Europa, Amerika und Asien. Diese sowie Repräsentanzen in 34 Ländern garantieren, dass Kunden in aller Welt optimal betreut werden.

In den Mittelpunkt der Arbeit stellt Ipsen jedoch nicht nur die Technik, sondern auch die hohen Erwartungen seiner Kunden.

Also bauen und entwickeln wir nicht nur, sondern kümmern uns auch um einen schnellen, reibungslosen und aufmerksamen Service.

Wenn Sie Kontakt mit uns aufnehmen möchten, dann schreiben, mailen oder rufen Sie uns an:

Ipsen International GmbH

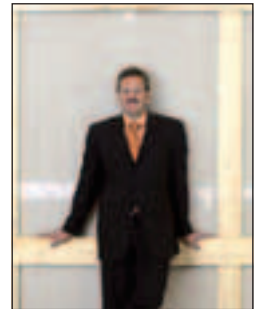
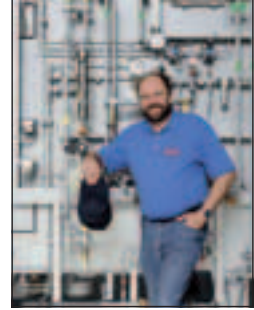
Flutstraße 78

47533 Kleve

Deutschland

Telefon 02821 804-0

info@ipsen.de · www.ipsen.de



Hard work wins

