



# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Sauberes Öl Längere Lebensdauer des Getriebes

### AGENDA

- Ölreinheit
- Nebenstromfiltration
- Vorteile
- Referenzen



**C.C.JENSEN A/S**

Mai, 2006

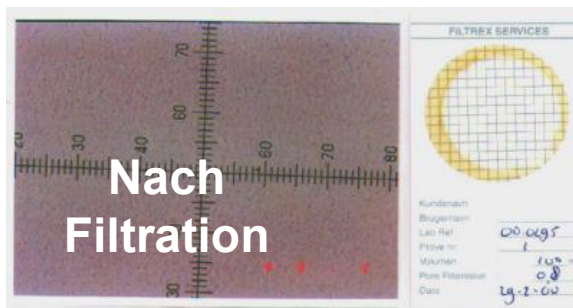
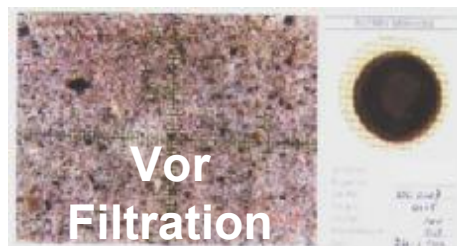


# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Test an einem Getriebe

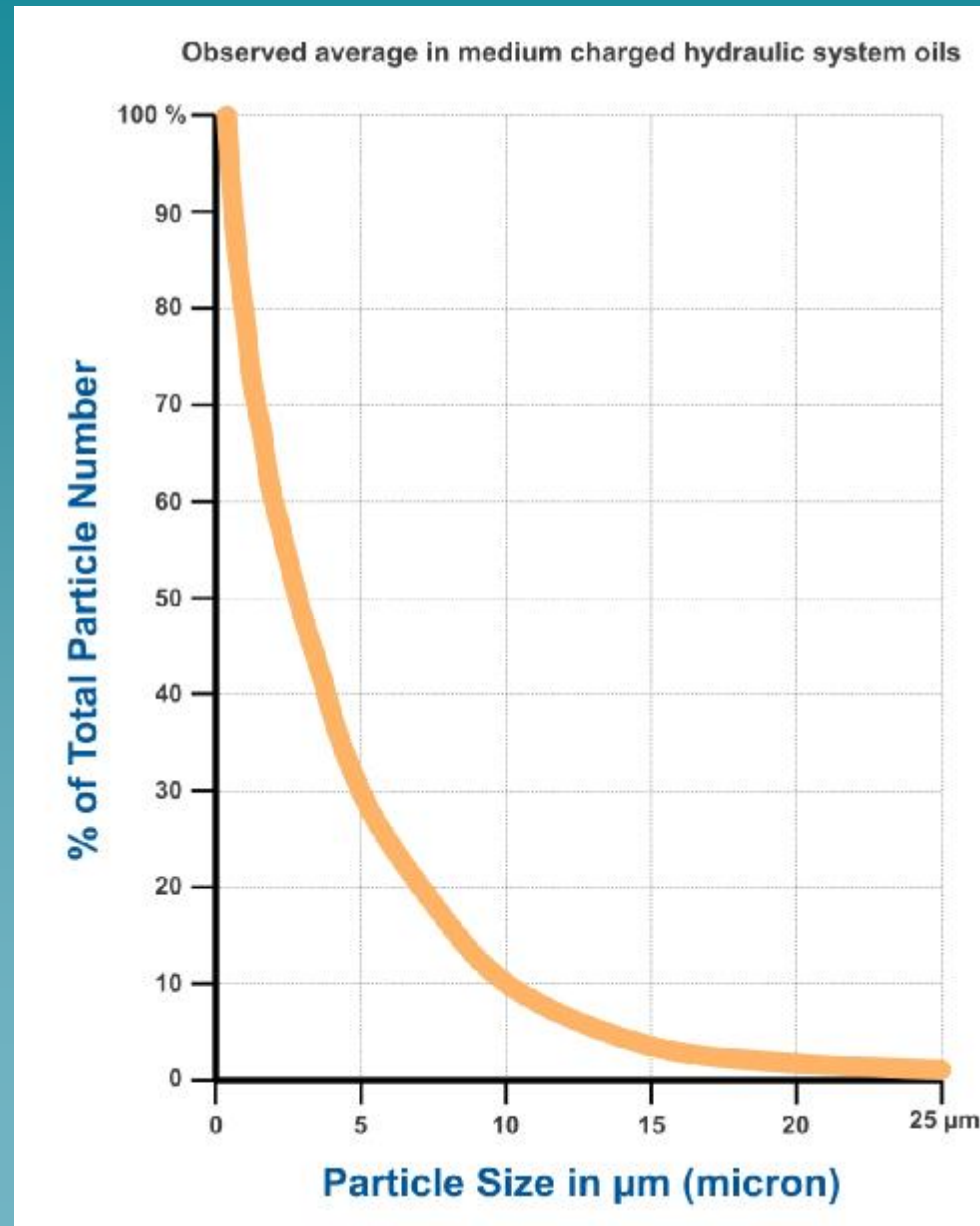
### Anwendungsbeispiel

Windturbine 600 kW  
Öltyp: Tribol 1710/320  
Ölvolumen: 220 liters



| Filterzeit             | 0 Stunden | 48 Stunden   | 1 Monat |
|------------------------|-----------|--------------|---------|
| Partikel 2 µm          | 1,443,178 | 29,975       | 6,774   |
| Partikel 5 µm          | 298,681   | 14,652       | 2,204   |
| Partikel 15 µm         | 17,893    | 1,549        | 356     |
| Nach ISO 4407          | 21/19/15  | 15/14/11     | 13/12/9 |
| Wassergehalt [ppm]     | 1,240     | 109          | 76      |
| Farbe der Testmembrane | Schwarz   | Leicht braun | Weiß    |

# Partikelverteilung nach Größe

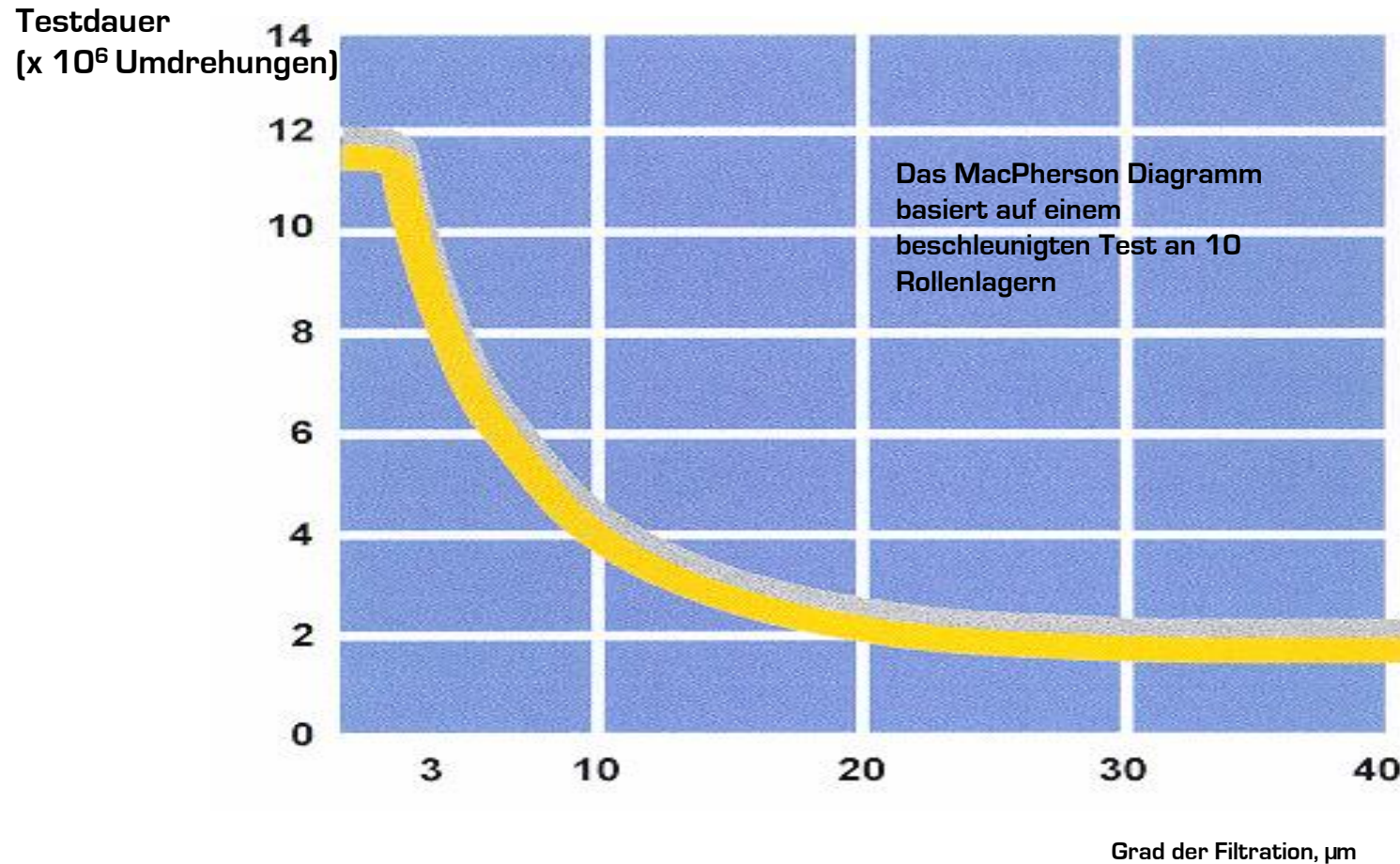




# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Der Einfluss kleiner Partikel

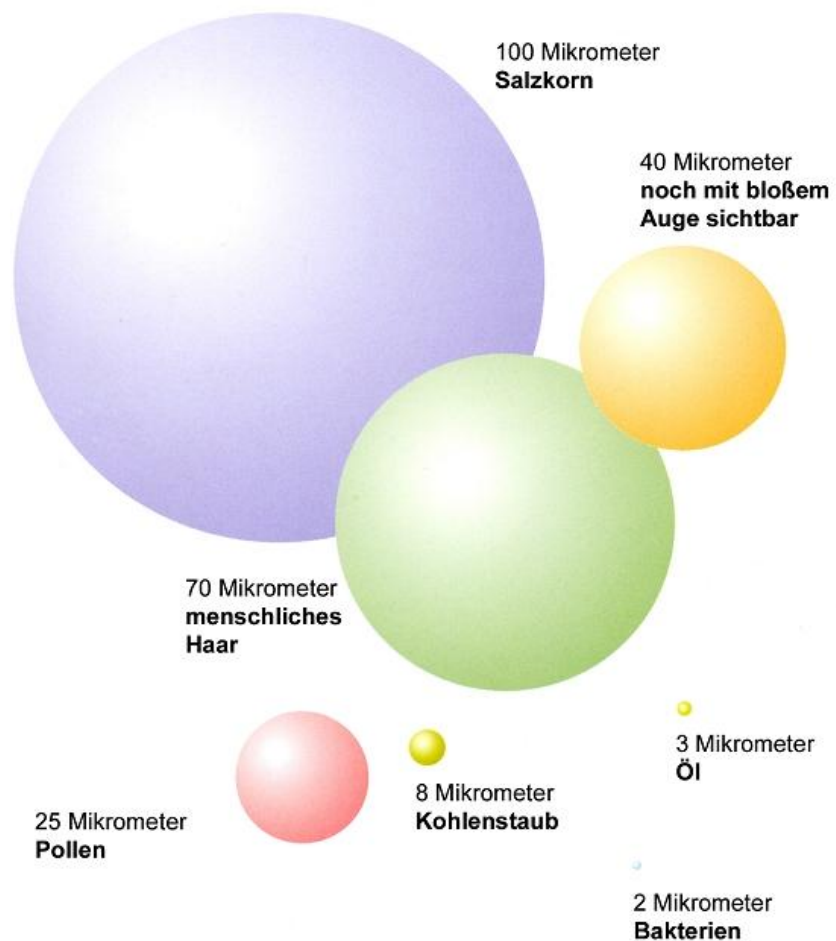
Die MacPherson Kurve





# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Partikelgrößen

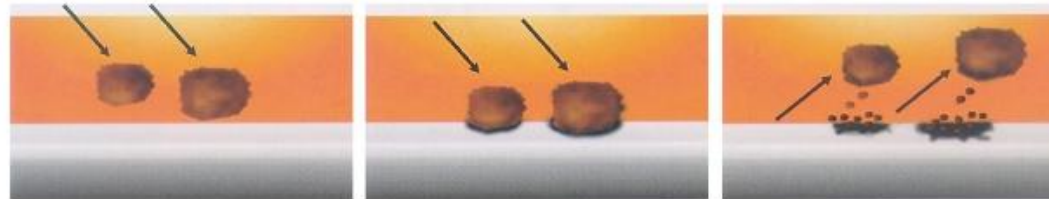




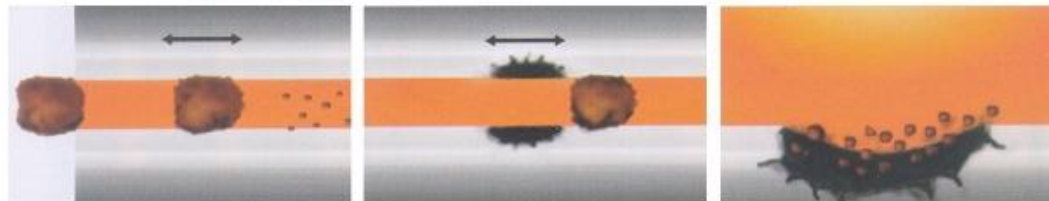
# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Verschleiß

Sandstrahleffekt Erosionsverschleiß – Feine Partikel in schnell strömender Flüssigkeit treffen auf Oberflächen und Steuerecken auf und brechen Teile ab.



Reibung Abrasion, Verschleiß durch Abrieb – Harte Partikel zwischen beweglichen Flächen, die beide Flächen beschädigen.



Rostbildung Korrosionsverschleiß – Durch Wasser oder chemische Verunreinigungen in der Flüssigkeit entsteht Rost oder chemische Reaktion und die Oberfläche wird beschädigt.





# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## CJC Filter Einsatz

### Deep Filtration

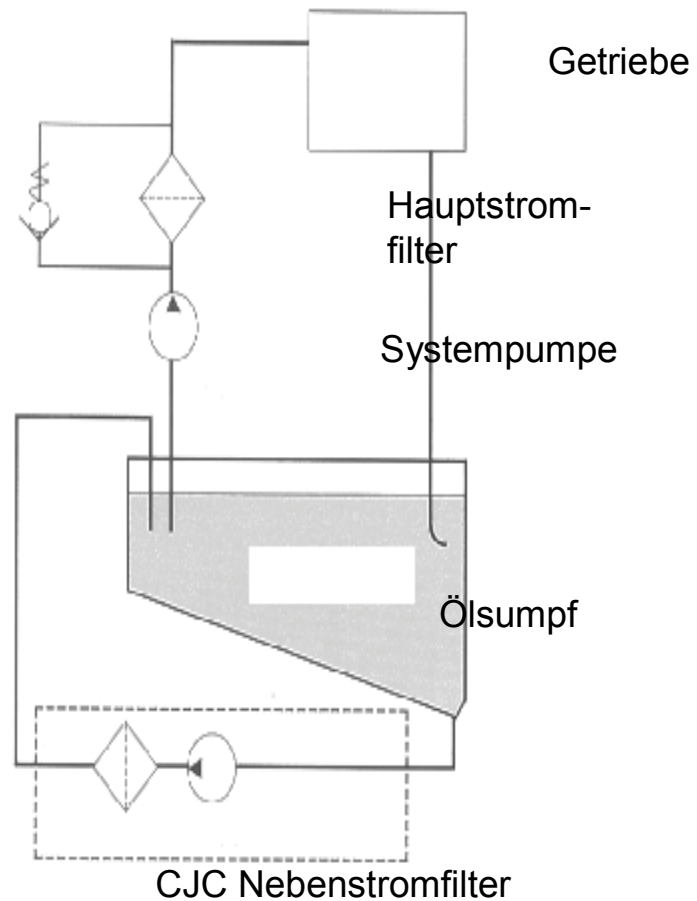


**Cut-down in used CJC Filter insert - Type HDU 27/27**



# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Die Installation







# Lebensdauererhöhung von WKA Getrieben

## Lebensdauer Erhöhungs Methode ( LEM)

Rollenlager

| Lebensdauer Verlängerungs Faktor (LEF) |                      |          |                 |          |          |          |          |          |          |
|--|----------------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 2                    | 3        | 4               | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
| <b>28/26/23</b>                        | 24/22/19             | 22/20/17 | 20/18/15        | 19/17/14 | 18/16/13 | 17/15/12 | 17/15/12 | 16/14/11 | 16/14/11 |
| <b>27/25/22</b>                        | 23/21/18             | 21/19/16 | 19/17/14        | 18/16/13 | 17/15/12 | 16/14/11 | 16/14/11 | 15/13/10 | 15/13/10 |
| <b>26/24/21</b>                        | 22/20/17             | 20/18/15 | 19/17/14        | 18/16/13 | 17/15/12 | 16/14/11 | 15/13/10 | 15/13/10 | 14/12/9  |
| <b>25/23/20</b>                        | 21/19/16             | 19/17/14 | 17/15/12        | 16/14/11 | 15/13/10 | 15/13/10 | 14/12/9  | 13/11/8  | 13/11/8  |
| <b>24/22/19</b>                        | 20/18/15             | 18/16/13 | 16/14/11        | 15/13/10 | 14/12/9  | 13/11/8  | 13/11/8  |          |          |
| <b>23/21/18</b>                        | 19/17/14             | 17/15/12 | 15/13/10        | 14/12/9  | 13/11/8  | 13/11/8  |          |          |          |
| <b>22/20/17</b>                        | 18/16/13             | 16/14/11 | <u>15/13/10</u> | 13/11/8  |          |          |          |          |          |
| <b>21/19/16</b>                        | 17/15/12             | 15/13/10 | 13/11/8         |          |          |          |          |          |          |
| <b>20/18/15</b>                        | 16/14/11             | 14/12/9  |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>19/17/14</b>                        | 15/13/10             | 13/11/8  |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>18/16/13</b>                        | 14/12/9              |          |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>17/15/12</b>                        | 13/11/8              |          |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>16/14/11</b>                        | 13/11/8 <sup>1</sup> |          |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>15/13/10</b>                        | 13/11/8 <sup>2</sup> |          |                 |          |          |          |          |          |          |
| <b>14/12/9</b>                         | 13/11/8 <sup>3</sup> |          |                 |          |          |          |          |          |          |

Quelle Diagnostics Inc.

(1) LEF = 1.8 • (2) LEF= 1.5 • (3) LEF = 1.3



# Lebensdauererlängerung von WKA Getrieben

## Windkraftanlagen – OEM Kunden

### Clipper Wind

| Filter Typ | Anzahl Filter | Baureihe |
|------------|---------------|----------|
| HDU 15/25  | 150           | 2.3 MW   |

### DeWind

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe   |
|-----------|---------------|------------|
| HDU 15/25 | 200           | D4, D6, D8 |

### Ecotécnia

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe |
|-----------|---------------|----------|
| HDU 15/25 | 393           | 1,670 kW |

### Gamesa Eólica

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe              |
|-----------|---------------|-----------------------|
| HDU 15/25 | 8,448         | G47, G52,<br>G66, G80 |

### Izar Propulsión y Energia Turbinas

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe |
|-----------|---------------|----------|
| HDU 15/25 | 119           | 600 kW   |
| HDU 27/27 | 125           | 1.3 MW   |

### NEG Micon

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe                             |
|-----------|---------------|--------------------------------------|
| HDU 15/25 | 1,302         | NTK 500, NTK 600,<br>NM 600 – NM 900 |

### Nordex Energy

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe        |
|-----------|---------------|-----------------|
| HDU 15/25 | 153           | 600 kW – 1.3 MW |
| HDU 27/27 | 34            | 2.5 MW          |

### Siemens Wind Power

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe     |
|-----------|---------------|--------------|
| HDU 15/25 | 1,522         | 600 kW       |
| HDU 27/27 | 2,384         | 1.0 – 2.3 MW |
| HDU 27/54 | 11            | 3.3 MW       |

### Vestas Wind Systems

| Filtertyp | Anzahl Filter | Baureihe                        |
|-----------|---------------|---------------------------------|
| HDU 15/25 | 7,185         | V42, V44, V47,<br>V52, V66, V80 |
| HDU 27/27 | 229           | V90                             |