



# Новые продукты и области применения

Герхард Утцманн / Людвиг Шюсслер

Gerhard Utzmann / Ludwig Schüßler

# Agenda

---

**1** Новейшая серия корпусов SNS (Die neue SNS Gehäusereihe)

**2** Закрепляемые подшипники и узлы с корпусами FAG Black Series

**3** Антифрикционный материал ELGOTEX WA для применения в водной среде

**4** Продукция для обслуживания и мониторинга подшипниковых узлов (IAM – Produkte)

**5** Актуальные проекты по применению подшипников в металлургии и энергетике (Aktuelle Anwendungsbeispiele - Stahl / Kraftwerke)

**6** Новые отраслевые направления – Возобновляемые источники энергии (Neue Branchen – Erneuerbare Energie)



- Новейшая серия корпусов SNS –  
 (-Die neue SNS Gehäusebaureihe -)

## Введение (Einführung)



### Продукт ( Produkt )

- разъёмный стационарный корпус для монтажа подшипников качения нескольких размерных серий (модульное устройство)  
geteiltes Stehlagergehäuse zur Aufnahme von Wälzlager mehrerer Durchmesser- und Breitenreihen (modulares System)
- Основные размеры соответствуют ISO113 с четырьмя крепёжными отверстиями в лапах  
Hauptabmessungen entsprechen der ISO113 mit vier Fußschraubenlöcher



### Применение ( Anwendung )

- общее машиностроение, ленточные конвейеры, горно-шахтное оборудование, ...
- allgemeiner Maschinenbau, Förderbandanlagen, Schachtfördermaschinen, ...

# Важнейшее – одним взглядом (Die wichtigsten Fakten auf einem Blick)

## Большие корпуса SNS - Große Stehlagergehäuse

### Тип подшипника (Lagertypen)

- Сферический роликоподшипник (Pendelrollenlager)

### Серии подшипников (Lagerbaureihen)

- 222, 223, 230, 231, 232, 240

### Размер вала (Wellendurchmesser)

- от 115 до 530 мм
- от 4  $\frac{7}{16}$  до 19  $\frac{1}{2}$  дюймов

### Посадка на вал (Typische Wellen-Lager-Kombinationen)

- Подшипник с закрепительной втулкой на гладкий вал (Lager auf Spannhülse und glatter Welle)
- Подшипник с цилиндрическим отверстием на ступенчатый вал (Lager mit zylindrischer Lagerbohrung auf abgesetzter Welle)

### Уплотнения (Dichtung)

- Лабиринтное Labyrinthdichtung (Standard)
- Таконитовое Taconitedichtung (Standard)
- Првинчиваемое Bolt-on Dichtung (по запросу / auf Anfrage)
- Под жидкую смазку Öldichtung (по запросу / auf Anfrage)

### Материал (Werkstoff)

- Чугун с шаровидным графитом в качестве стандарта (Sphäroguss als Standard)

### Закрепление (Montage)

- С помощью четырёх монтажных отверстий (Montage mit vier Schrauben)

### Смазка (Schmierung)

- Консистентная (Fett)
- Жидкая Öl (По запросу/auf Anfrage)

### Размеры (Abmessung)

- ISO 113

### Замещение/расширение возможностей

- Серия корпусов SNS замещает серию корпусов SD31 (корп. SD31 - для подшипников 231-ой размерной серии) ersetzt die SD31 Gehäusereihe (SD31 ist für die Lagerreihe 231)
- Дополнительно совместим с сериями подшипников: 222, 223, 230, 232 и 240 (Bietet zusätzlich die Möglichkeit Lager der Baureihen 222, 223, 230, 232 und 240 zu mobtieren)

# Важнейшее – одним взглядом (Die wichtigsten Fakten auf einem Blick)

- Подшипники качения с цилиндрическим отверстием для монтажа непосредственно на вал с заплечиками (ступенчатый), или подшипники с коническим отверстием и закрепительной втулкой для монтажа на гладкий вал

- Лабиринтные или Таконитовые уплотнения

- Со сквозным валом или с валом, оканчивающимся внутри корпуса

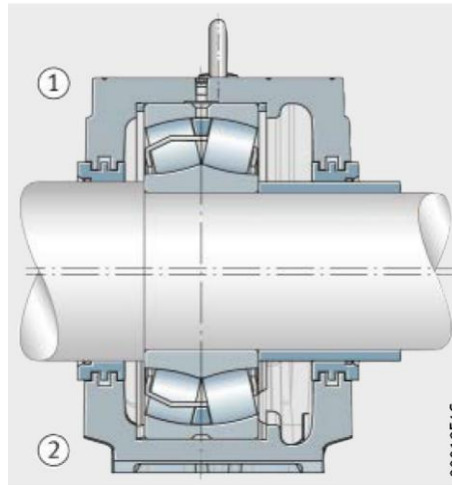
- В качестве фиксирующей или плавающей опоры

- WL mit zylindrischer Bohrung direkt auf Welle mit Schulter montiert oder mit kegeliger Bohrung und Spannhülse auf glatter Welle

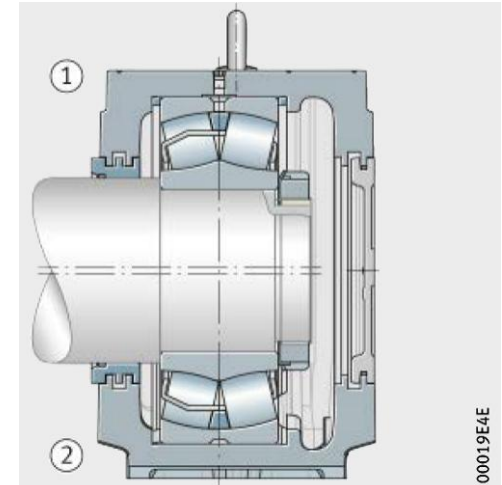
- Abdichtung mit Labyrinth- oder Taconite-Dichtung

- Durchgehende Welle oder einseitig geschlossen

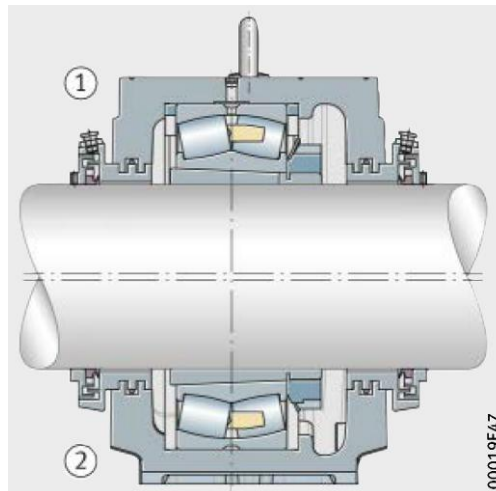
- Fest- oder Loslager Anordnung



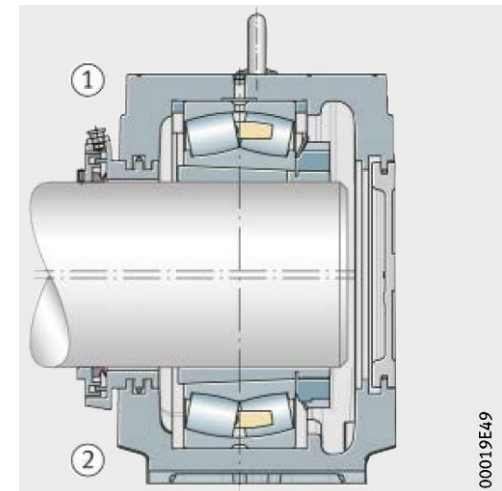
00019E4C



00019E4E

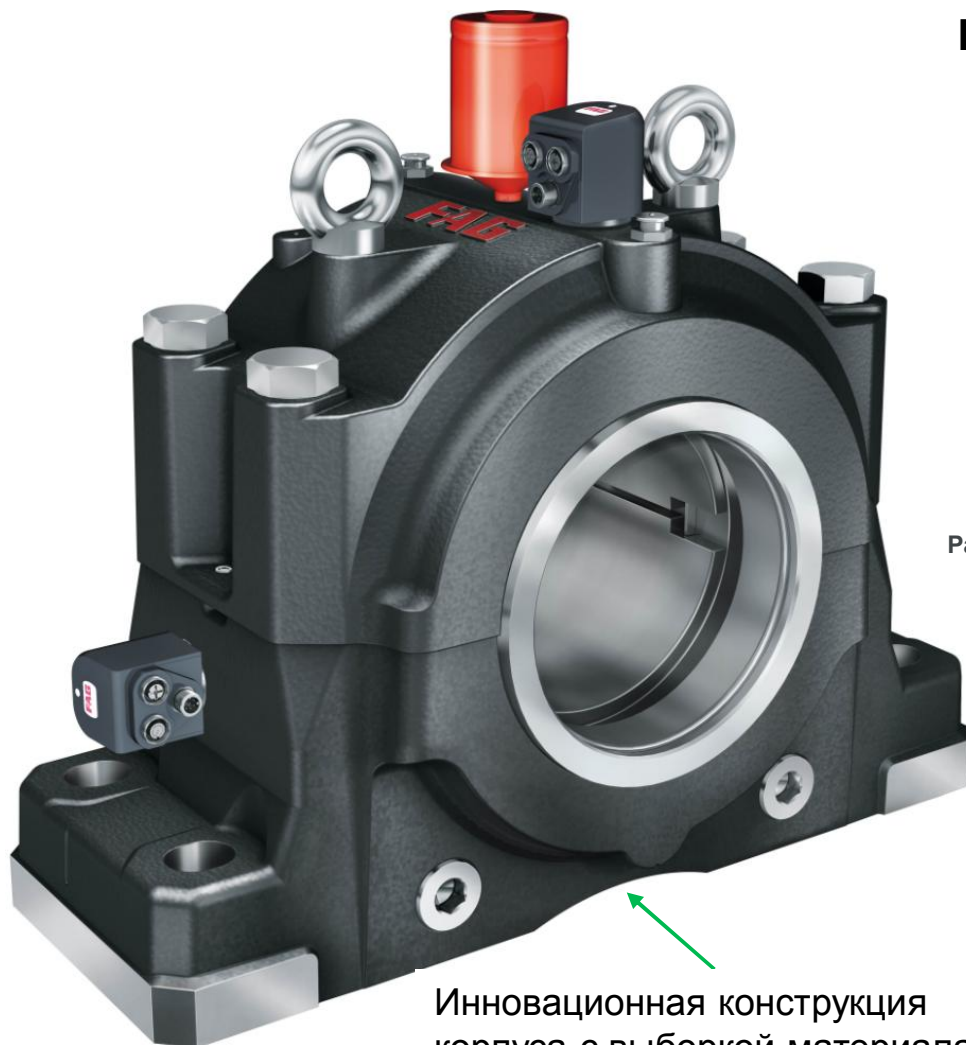


00019E47



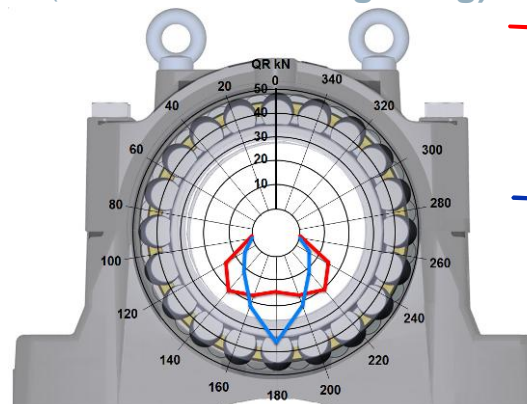
00019E49

# Важнейшие преимущества – одним взглядом (Die wichtigsten Vorteile auf einem Blick)



Иновационная конструкция корпуса с выборкой материала  
 Innovative Gehäusekonstruktion mit Materialausschnitt

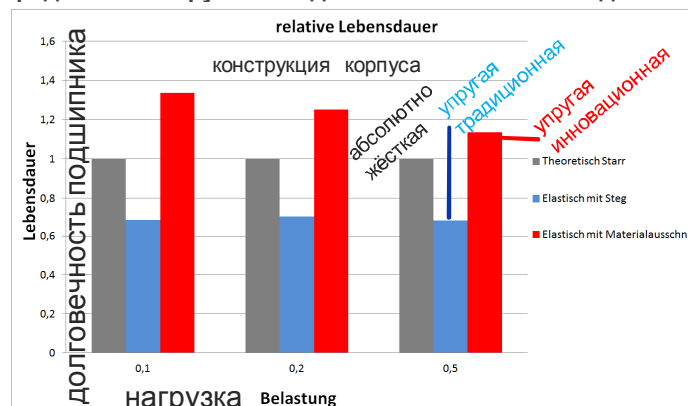
## Повышение долговечности (Lebensdauersteigerung)



— инновационная конструкция  
 innovatives Design (mit Materialausschnitt)

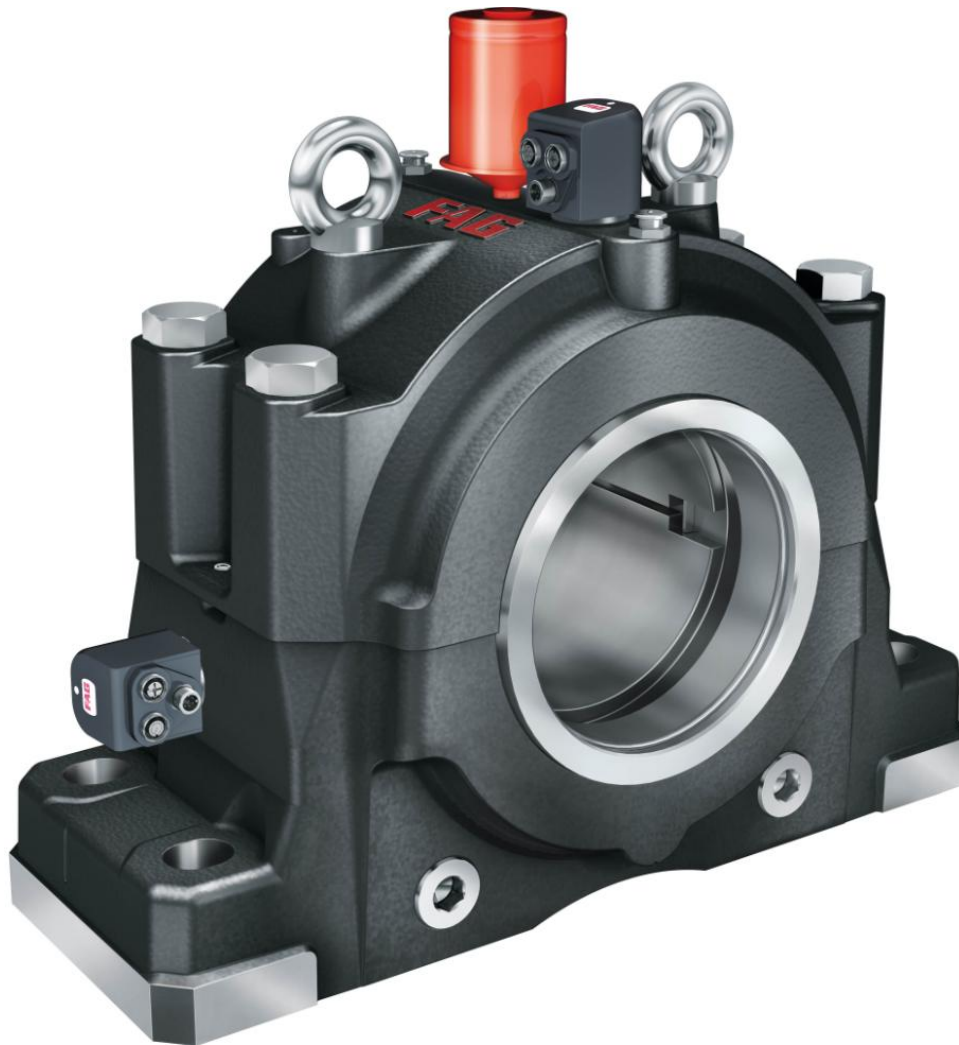
— традиционная конструкция (с перемычкой)  
 herkömmliches Design (mit Steg)

Распределение нагрузки в подшипнике и влияние на долговечность п-ка



Расчётная долговечность подшипника в зависимости от уровня нагрузки и исполнения корпуса  
 Berechnete Lagerlebensdauer in Abhängigkeit Belastung und Gehäuseausführung

## Важнейшие преимущества – одним взглядом (Die wichtigsten Vorteile auf einem Blick)



### Мониторинг состояния (CM)

- определена позиция вибродатчика
  - простота реализации мониторинга состояния
- КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ
- vordefinierte Positionen für Schwingungsdiagnostik
  - Fettzustandsüberwachung einfach integrierbar

### Смазывание (Schmierung)

- оптимальное распределение смазки
- отверстия выхода отработавшей смазки
- пресс-маслёнки в комплекте
- optimale Schmierstoffversorgung
- Fettaustrittsbohrungen
- Schmiernippel im Lieferumfang

### Монтаж (Montage)

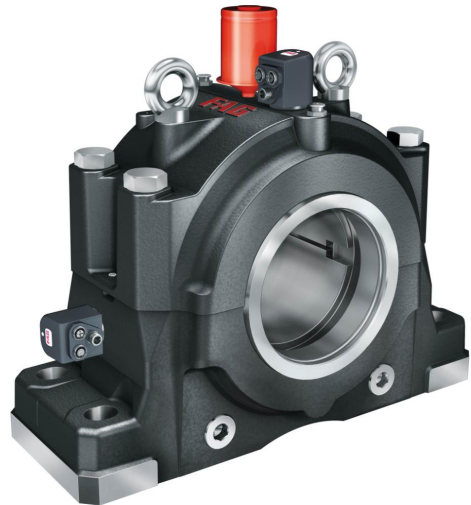
- глубокие вспомогательные демонтажные канавки (vertiefte Demontagekerben)
- токарная обработка боковых поверхностей (maschinell überarbeitete Seitenflächen)
- насечки для выравнивания (Einkerbungen für Ausrichtung)

### Материал (Werkstoff)

- высокопрочный чугун со сферовидным графитом (Sphäroguss als Standardmaterial)



# Важнейшие преимущества – одним взглядом (Die wichtigsten Vorteile auf einem Blick)



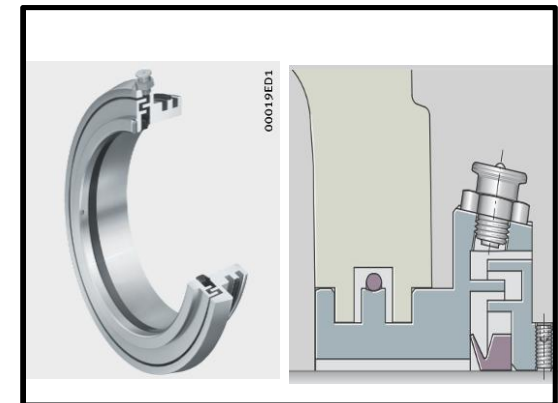
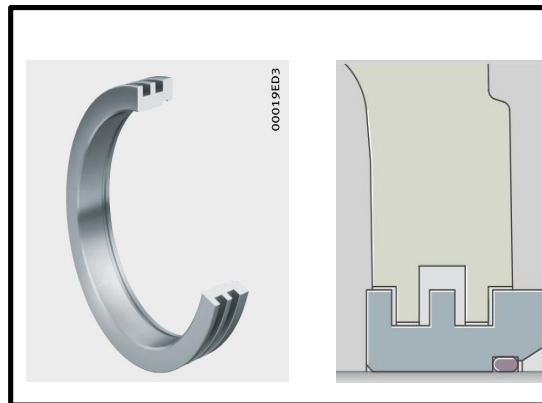
## Крышки и Уплотнения (Deckel und Dichtungen)

- Лабиринтные уплотнения применяются при высоких частотах вращения вала (Labyrinth Dichtung für hohe Umfangsgeschwindigkeiten)
- Таконитовые уплотнения - при экстремальной загрязнённости и запылённости (Taconite Dichtung für extreme Verschmutzung oder Staub)

Крышка Deckel –  
NDK

Лабиринтное уплотнение  
Labyrinth Dichtung – NTS

Таконитовое уплотнение  
Taconite Dichtung – NTC



## Условное обозначение (Bezeichnungen)



Условное обозначение: SNS 31 36 - H - D

SNS – серия

31 – размерная серия ISO:

30 – для серий по ISO: 20, 23, 30, 40

31 – для серий по ISO: 22, 23, 31

32 – для серий по ISO: 22, 32

40 – для серий по ISO: 40

обозначение  $\varnothing$  отверстия подшипника

36 ( напр.) = 180 мм

/530 ( напр.) = 530 мм

тип посадочного места

Z – цилиндрическое отв. у подшипника

H – коническое отверстие и закрепительная втулка

материал корпуса

D = модифицированный чугун / Sphäroguß (Standard)

### Замечание о модульном устройстве и заказе составных частей:

Подшипники, закрепительные втулки и упорные кольца, уплотнения и крышки заказываются отдельно от корпуса !

Hinweis Baukastensystem:

Lager, Spannhülsen, Festrings, Dichtungen und Deckel sind separat zu bestellen !

# Закрепляемые подшипники и узлы с корпусами

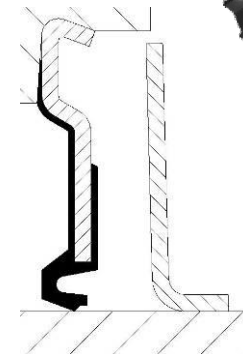


## Black Series

Закрепляемые подшипники и узлы с корпусами

Конструктивные черты продукции:

- Размеры корпусов в соответствии с JIS B 1559
- Корпуса из чугуна с чёрным лакированным покрытием
- Закрепляемые подшипники на базе 62-ой серии
- Покрытие Durotect® B на внутренних и наружных кольцах для защиты от коррозии
- Покрытие Durotect® B на отражательных шайбах
- Диаметр отверстия в миллиметрах или в дюймах
- Цельные уплотнения с навулканизированной уплотняющей кромкой
- Сепаратор из пластмассы, оптимизированный по моменту трения
- Смазаны с завода, пресс-маслёнка для повторного смазывания
- Два под углом 120° расположенных монтажных резьбовых штифта
- Фиксирующий от проворачивания наружного кольца штифт
- Радиальный зазор СЗ. Иной зазор возможен по запросу



Конструктивные черты продукции:

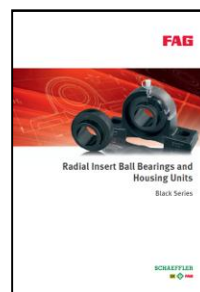
- Оптимизированная внутренняя геометрия  
Optimierte Innengeometrie
- Хонингованные дорожки качения  
Gehonte Laufbahnen
- Высокая точность изготовления шариков  
Hohe Kugelgenauigkeit
- Сепаратор из пластмассы  
Kunststoffkäfig
- Консистентная смазка (L285) - способствует  
дальнейшему снижению шума при работе подшипников  
Fett (L285) – begünstigt zusätzlich  
den leisen Lauf des Spannlagers



# Преимущества и польза для потребителей (Vorteile und Kundennutzen)

## Преимущества для потребителей:

- Взаимозаменяемость по JIS
- Простота монтажа
- Технологичность
- Плавный ход
- Пониженный момент трения
- Продолжительный срок службы смазки
- Малый нагрев при работе
- Надёжность
- Неприхотливость
- Защита от коррозии
- Высокая грузоподъёмность
- Длительный срок службы
- Увеличенный срок службы смазки



## Узлы с корпусом FAG Black Series:

- ➔ Дополнение к продуктовой линейке ISO (INA)
- ➔ Позиционирование в сегменте Премиум
- ➔ Равный с INA X-life уровень качества закрепляемых подшипников

# Программа продукции (Produktprogramm)

## Паллета продукции (Aktuelle Produktpalette):

- в настоящее время восемь вариантов корпусов  
(derzeit acht Gehäusevarianten)
- закрепляемые подшипники с обозначениями отверстия от 04 до 18  
(Spannlager mit Bohrungskennzahl 04 bis 18)
- закрепление резьбовыми штифтами UC  
(Spannsystem mit Gewindestiften UC)
- зсполнение с закрепительной втулкой UK планируется в ближайшее время  
(Ausführung mit Spannhülse UK , in Planung, demnächst verfügbar)



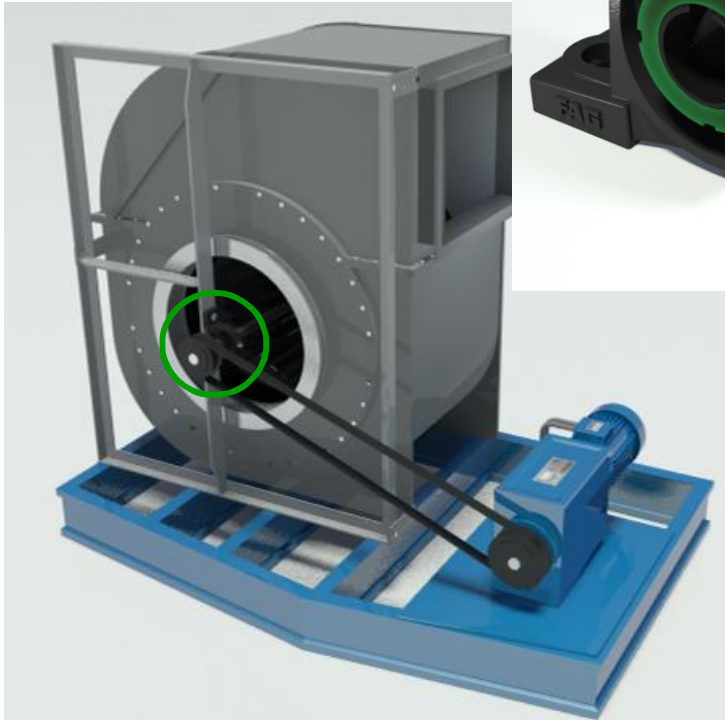
**UK**  
закр. втулка  
(mit Spannhülse)



**UC**  
резьб. штифты  
(mit Gewindestiften)



# Программа продукции – исполнение UK\*



## FAG Black Series – исполнение UK:

➔ Крепление подшипника на валу при помощи закрепительной втулки  
*Lagerbefestigung auf der Welle durch Spannhülse*

➔ Пригодны для применений с реверсивным направлением вращения, высокой нагрузкой и частотой вращения

*Geeignet für Lageranwendungen mit wechselnder Drehrichtung, bei hoher Last und Drehzahl*

➔ Малошумные *Ruhiger / leiser Lauf*

➔ Невзаимозаменяемы с подш. INA X-life (серия GSH) *Nicht austauschbar mit INA X-life RIBBs (GSH)*



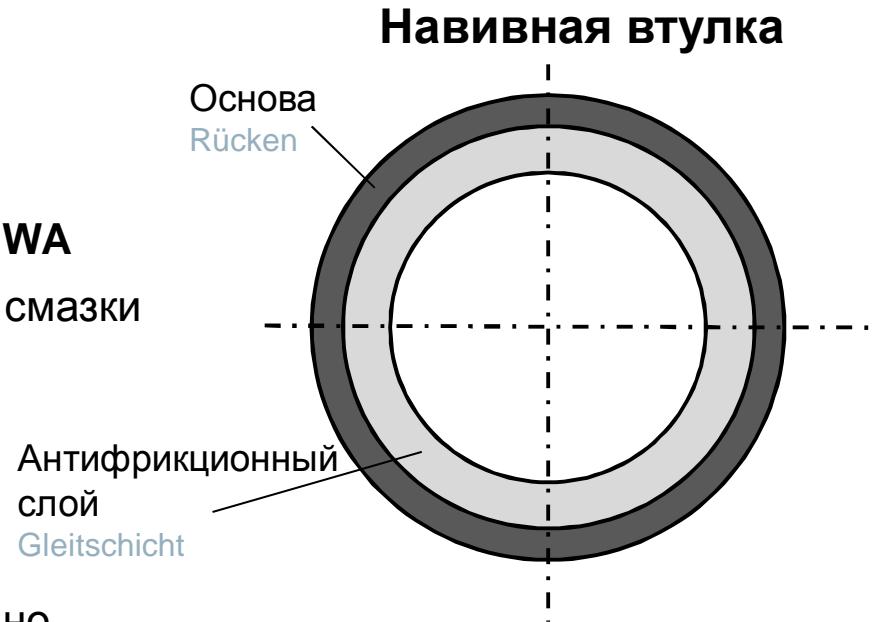


# ELGOTEX® WA

# Описание продукта (Produktbeschreibung)

## Конструктивные черты продукта:

- цилиндрическая навивная втулка
- двухслойная структура:
  - антифрикционный слой из ELGOTEX® WA  
(нити из PTFE, наполнителя и твёрдой смазки в матрице из смолы)
  - внешний слой (основа)  
(стекловолокно в эпоксидной смоле)



Материал ELGOTEX® WA был специально разработан для применения в пресной и солёной (морской) воде

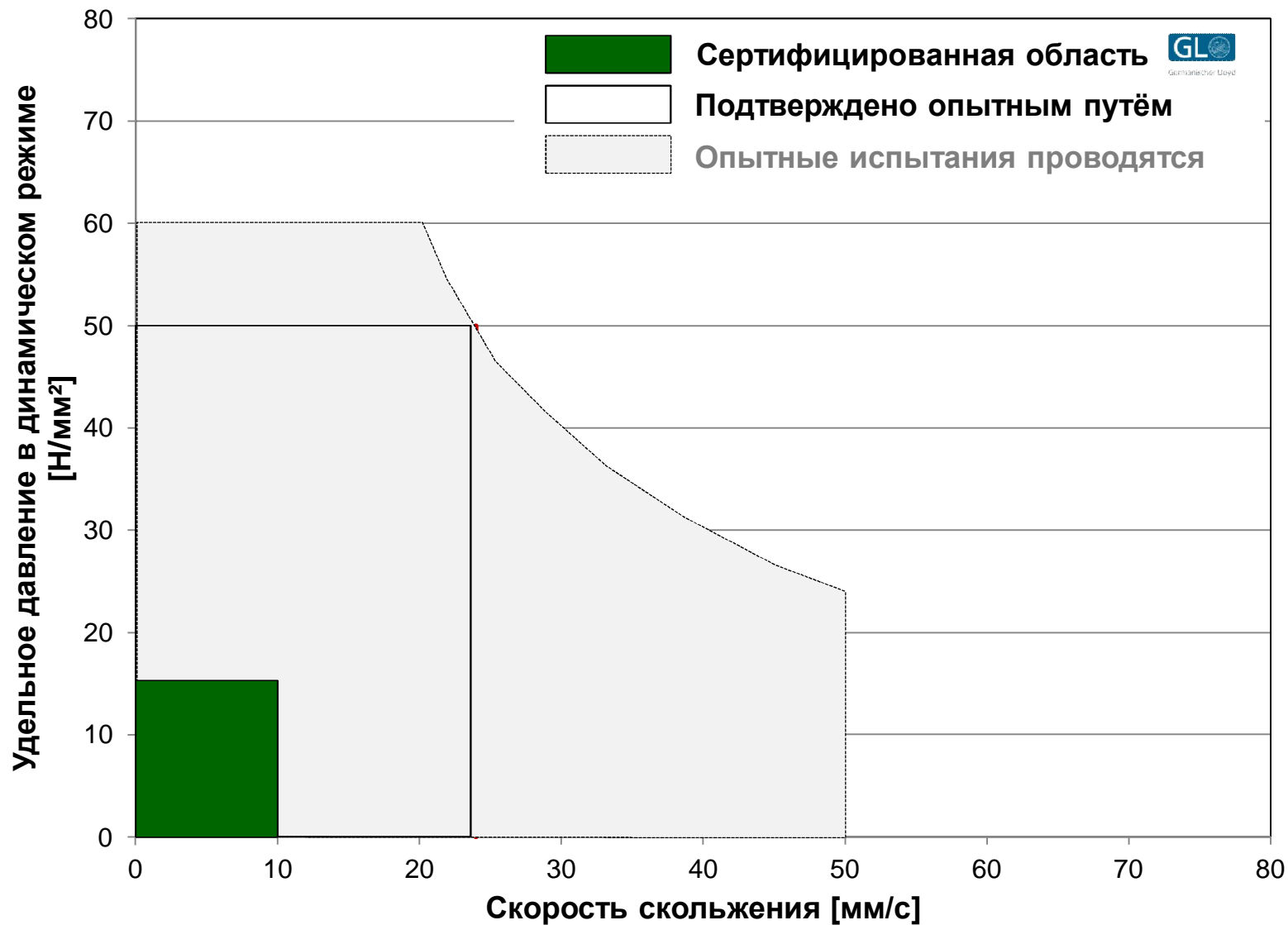
ELGOTEX® WA ist speziell für den Einsatz in /Meerwasser entwickelt (WA = water application)



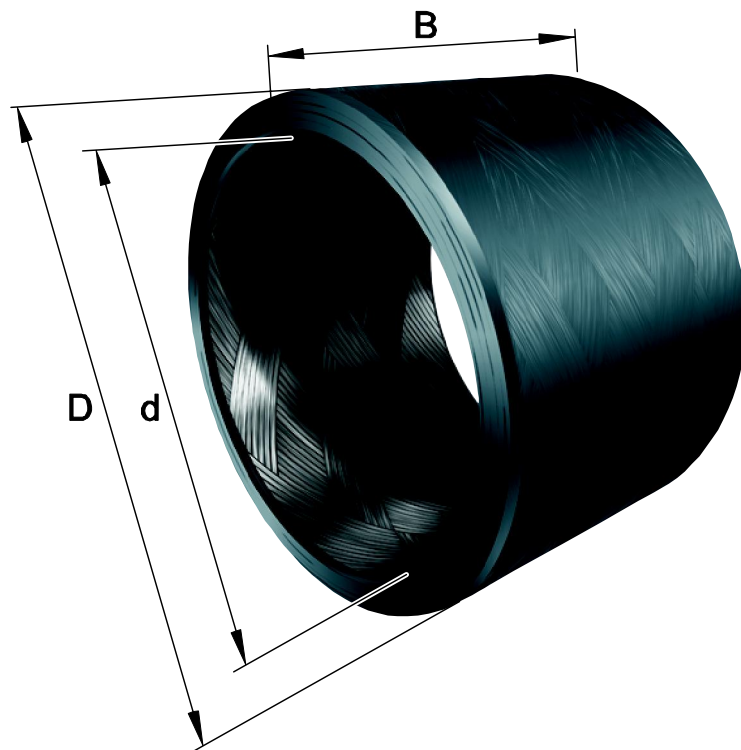
## Технические данные (Technische Daten)

|  |  |
|--|--|
| Максимально допустимая скорость скольжения   | 24,0 мм/с  |
| Максимально допустимое удельное давление (dyn.)  | 50,0 N/mm <sup>2</sup>   |
| Максимально допустимое удельное давление (stat.)   | 150,0 N/mm <sup>2</sup>  |
| Максимально допустимое значение (p*v)<br>p ... давление<br>v ... скорость скольжения   | 1200 N/mm <sup>2</sup> * мм/с  |
| Сертифицированное удельное давление<br>(dyn - при 10мм/с)<br>сертификация согласно МСМ-0112)   | <br>Germanischer Lloyd<br>15,0 N/mm <sup>2</sup> |
| При более высоких скоростях скольжения, более высоких статических или динамических удельных давлениях требуется консультация с инженерной службой Schaeffler |  |
| Коэффициент трения   | 0,05 ... 0,15  |
| Срок службы при условии:   |  |
| Смазывание водой или жидкой средой, отличной от воды   | +++  |
| Сухая работа   | +++  |
| Консистентная смазка или масло   | +  |
| Значение символов:    +++ очень хорошо            ++ хорошо            + относительно (условно)  |  |

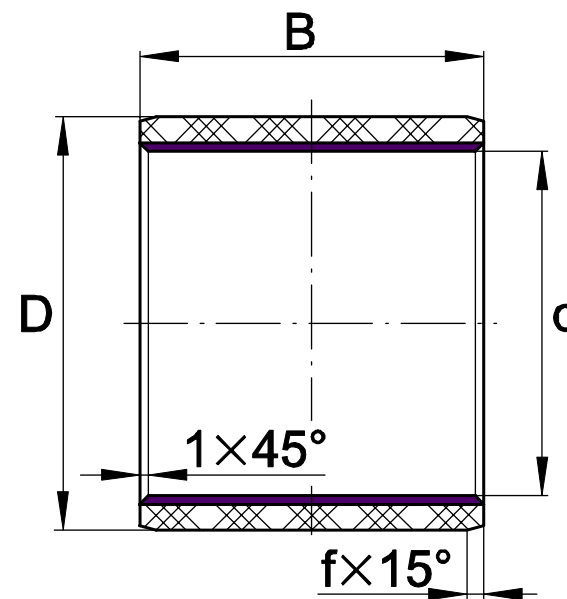
## Удельное давление / Скорость скольжения



# Пример условного обозначения: ZWB 200 240 200-WA



| Размер | Значение [мм] |
|--------|---------------|
| d      | 200           |
| D      | 240           |
| B      | 200           |



ZWB 200 240 200-WA

Цилиндрическая  
навивная втулка

d

D

B

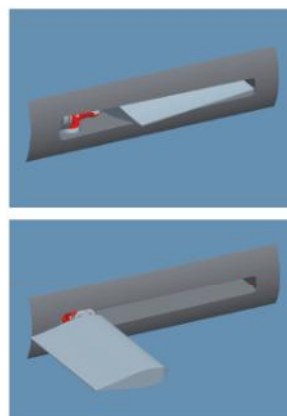
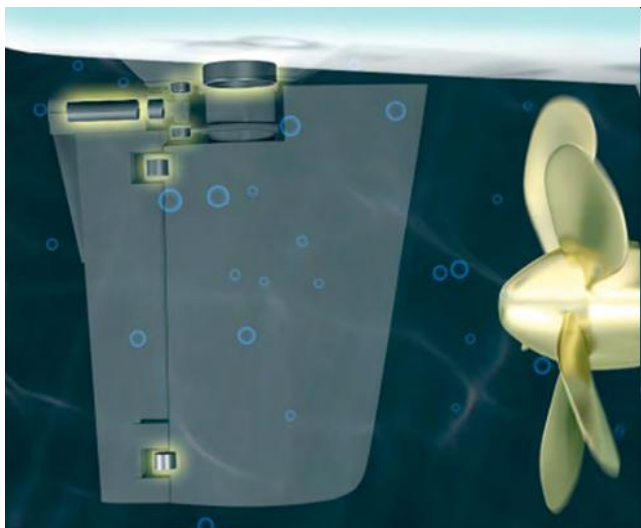
Материал  
ELGOTEX® WA

## Примеры применения: подшипники руля и стабилизатора

### Требования к подшипникам

#### (Anforderungen an die Lagerung):

- Поворотные движения (Schwenkbewegungen)
- Высокая коррозионная стойкость  
(extreme Korrosionsbeständigkeit)
- Большие силы (hohe Kräfte)
- Невысокие скорости (niedrige Geschwindigkeiten)
- Размеры / Abmessungen 120 – 1200 мм





# FAG GreaseCheck

## Конструктивные черты продукта (Produktmerkmale)

### Характеристики:

- 10 – 30 V постоянного тока
- Максимальный ток 150mA
- Со штекером на выходе
- Аналоговый выход 0 – 5 V (состояние консист-ой смазки)
- Брызгозащищённый (IP67)
- Температура эксплуатации от -20°C до +80°C (при > 100°C тестируется)



### Чувствительность:

- Вода *Wasser* 0 – 10%
- Осадок *Trübung* 0 – 100%
- Старение *Alterung* 0 – 100%
- Температура *Temperatur*



- Система FAG GreaseCheck применима для смазок **FAG Arcanol**, а т.ж. для других смазок, при условии предварительной калибровки системы.
- При инсталляции системы поддержку оказывают инженеры Schaeffer по применению, т.к. самое оптимальное место установки датчика варьируется от применения к применению.

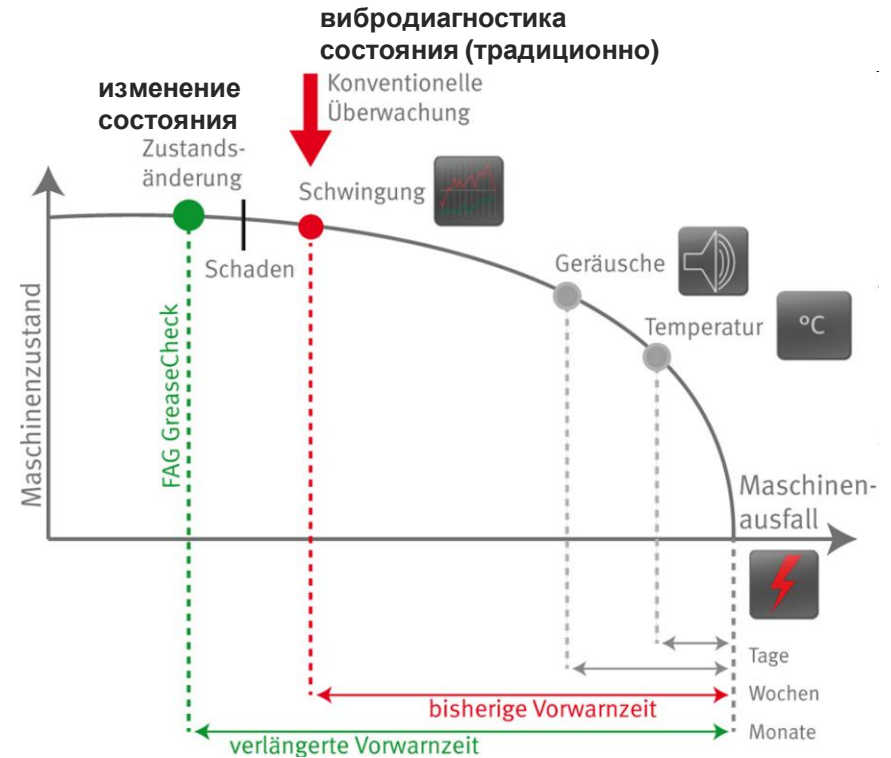


# Преимущества / Полезность системы (Vorteile / Nutzen)

## Система FAG GreaseCheck всегда на один шаг впереди!

FAG GreaseCheck dem Wälzlagerschaden einen Schritt voraus.

- Прямой мониторинг состояния консистентной смазки без забора пробы  
(Unmittelbare Beurteilung des Fettzustandes ohne Probeentnahme)
- Смазывание по состоянию  
(Bedarfsorientierte Fettversorgung)
- Экономия смазки  
(Einsparung von Schmierfett)
- Непрерывный мониторинг  
(Permanente Zustandsüberwachung)
- Увеличенный срок службы подшипника  
(Längere Wälzlager-Gebrauchsdauer)
- Документирование состояния смазки  
(Dokumentation des Fettzustandes)



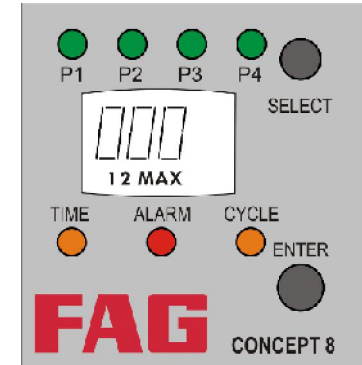
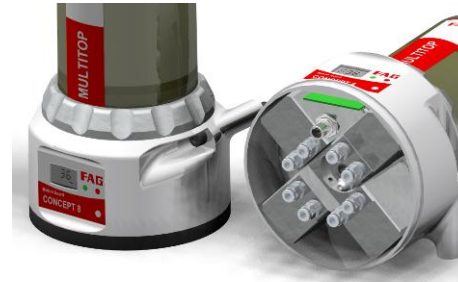


# FAG CONCEPT8

# Характеристики и Преимущества (Eigenschaften und Vorteile)

## Характеристики продукта (Produkteigenschaften):

- 4 качающих узла, индивид. управляемых (4 Pumpenkörper, einzeln ansteuerbar)
- Рабочее давление до 70 бар (Druckaufbau bis 70 bar)
- Возможно подключение сенсора смазки (Anschluß von Fettsensor möglich)
- Работа только с оригинальным картриджем (Funktion nur bei Originalkartusche)



## Преимущества для потребителей (Kundenvorteile):

- Простота монтажа и обслуживания (Leichte Installation und Bedienbarkeit)
- Установка индивидуального количества (Individuelle Mengeneinstellung)
- Снижение стоимости обслуживания (Reduzierung der Servicekosten)
- Повышение эксплуатационной готовности оборудования (Steigerung der Anlagenverfügbarkeit)



# Области применения (Einsatzgebiete)

## Области применения автоматического смазочного устройства FAG CONCEPT8: (Einsatzgebiete des Schmierstoffgeber FAG CONCEPT8)

- Электродвигатели (Elektromotoren)
- Насосы (Pumpen)
- Редукторы (Getriebe)
- Вентиляторы (Lüfter)
- Компрессоры (Kompressoren)



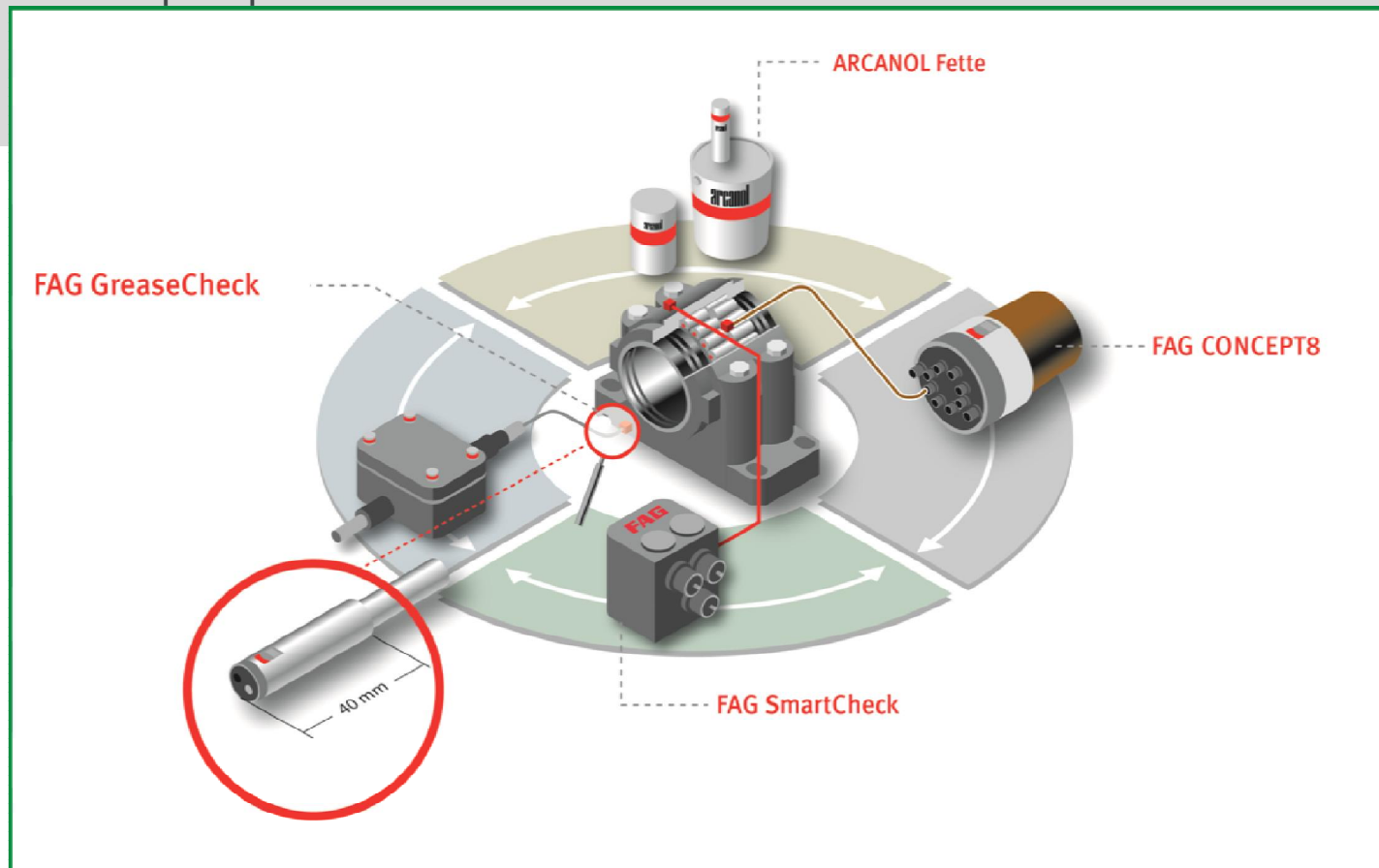
Mit freundlicher Genehmigung von TLT-Turbo

## Всесторонний мониторинг подшипников качения (360°-Überwachung von Wälzlager)

При слаженной работе продуктов FAG:

**FAG CONCEPT 8, FAG GreaseCheck и FAG SmartCheck**

возможен непрерывный мониторинг промышленного оборудования 24 часа в сутки без присутствия оператора



# Agenda

---

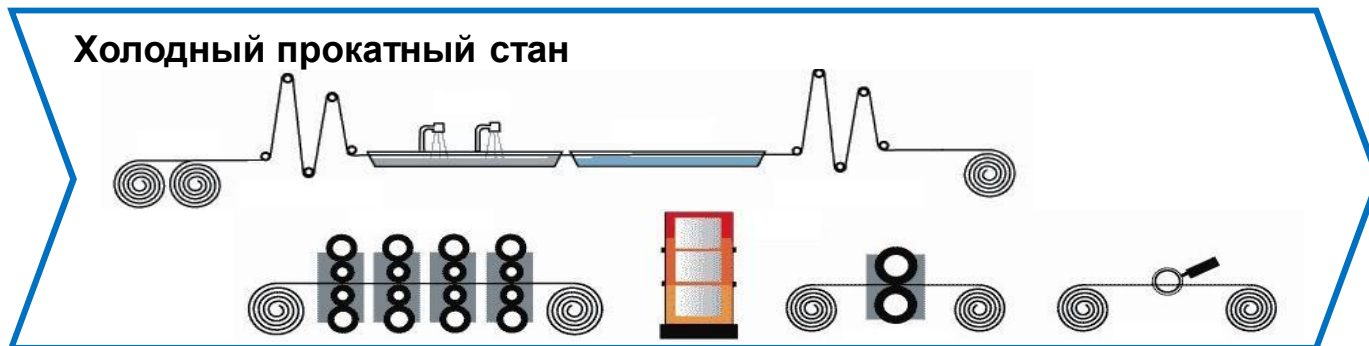
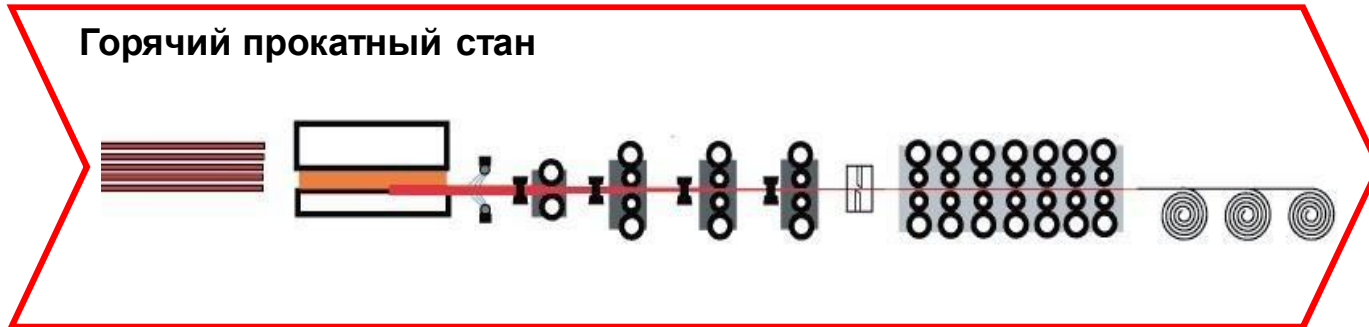
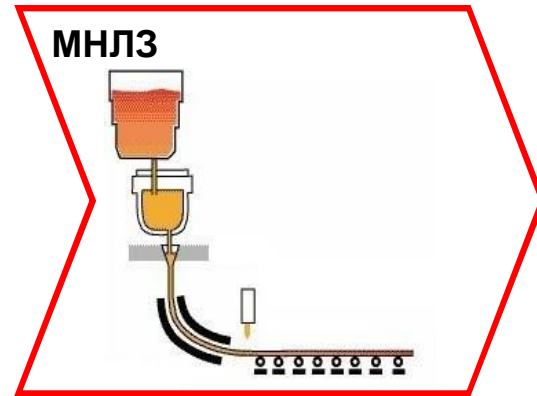
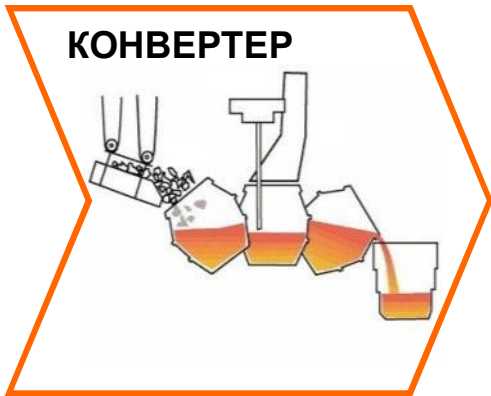
**5**

Актуальные проекты по применению подшипников в металлургии и энергетике  
(Aktuelle Anwendungsbeispiele - Stahl / Kraftwerke)

**6**

Новые отраслевые направления – Возобновляемые источники энергии  
(Neue Branchen – Erneuerbare Energie)

# Продукты качества X-Life в металлургии (Produkte in Metallurgie-Anwendungen)



# Продукты качества X-Life в металлургии (Produkte in Metallurgie-Anwendungen)



X-life

Крупногабаритные радиальные шарнирные подшипники  
Антифрикционная пара  
Твёрдый хром / ELGOGLIDE®  
открытые или с уплотнениями

## ELGES-Produkte

### Шарнирные подшипники Elges

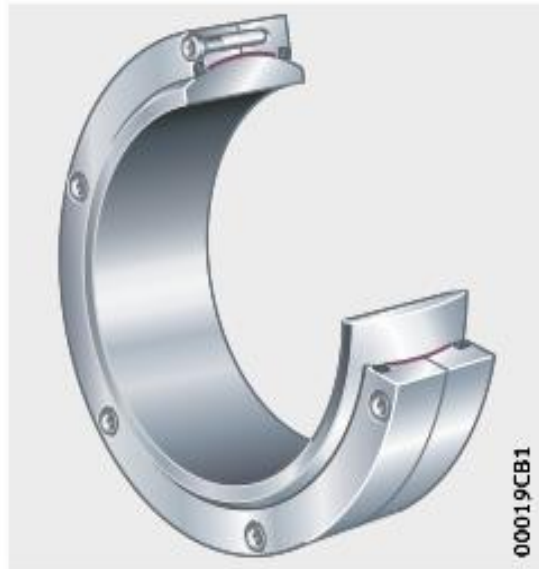
X-life

Крупногабаритные упорные шарнирные подшипники  
Антифрикционная пара  
Твёрдый хром / ELGOGLIDE®  
открытые

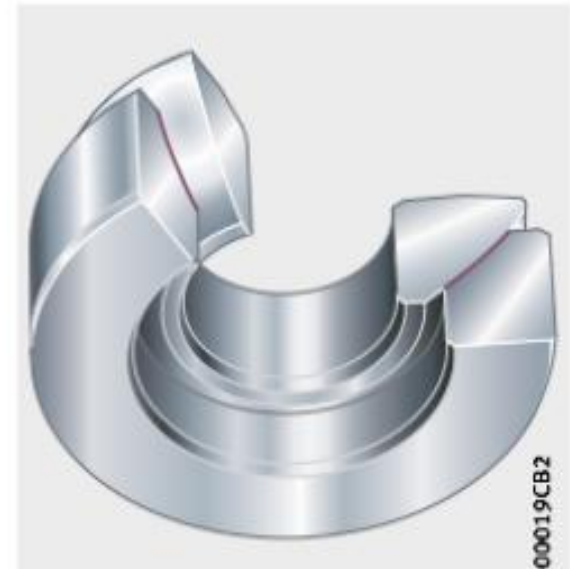
GE..-DW



GE..-DW-2RS2



GE..-AW

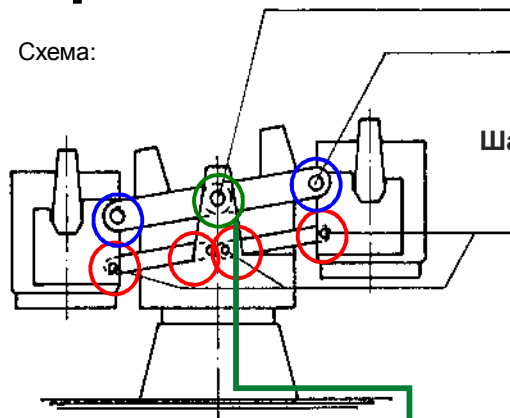




# Продукты качества X-Life в металлургии (Produkte in Metallurgie-Anwendungen)

## Опорно-поворотный разливочный стенд

Схема:

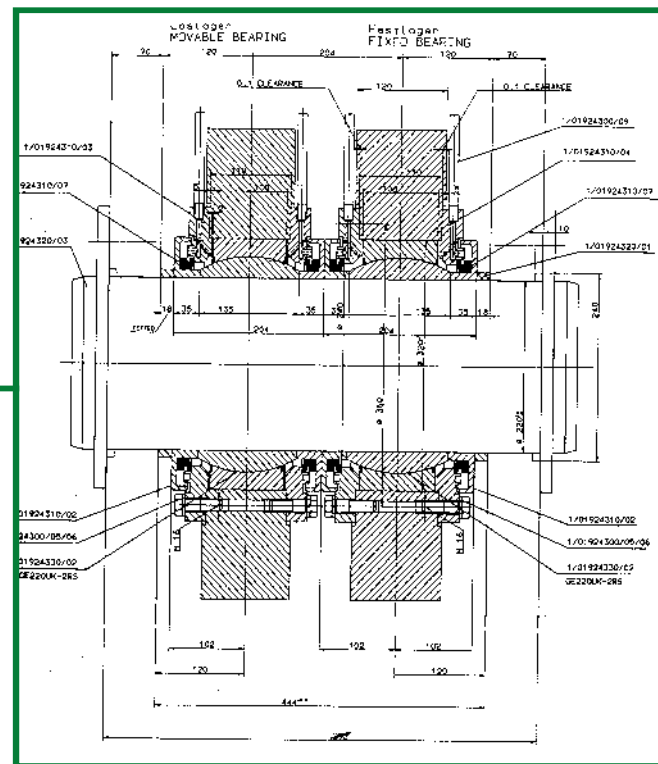
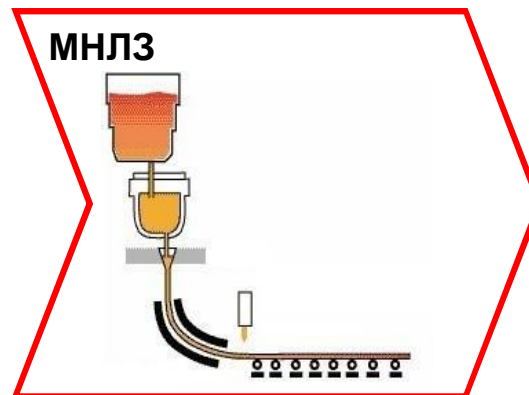


В (4шт. x / стенд)

С (8шт. x / стенд)

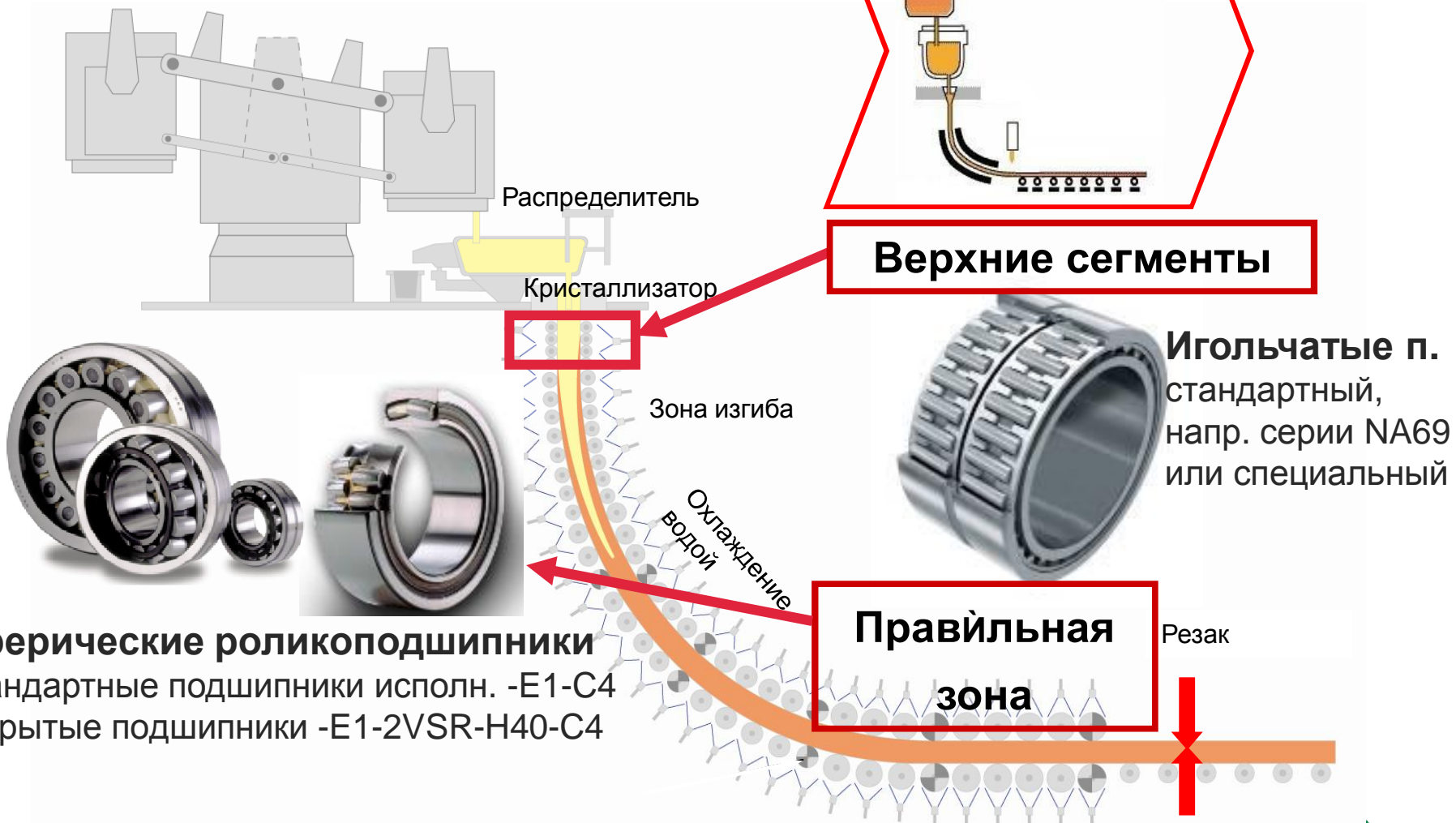
Шарнирные подшипники Elges

А (8шт. x / стенд)

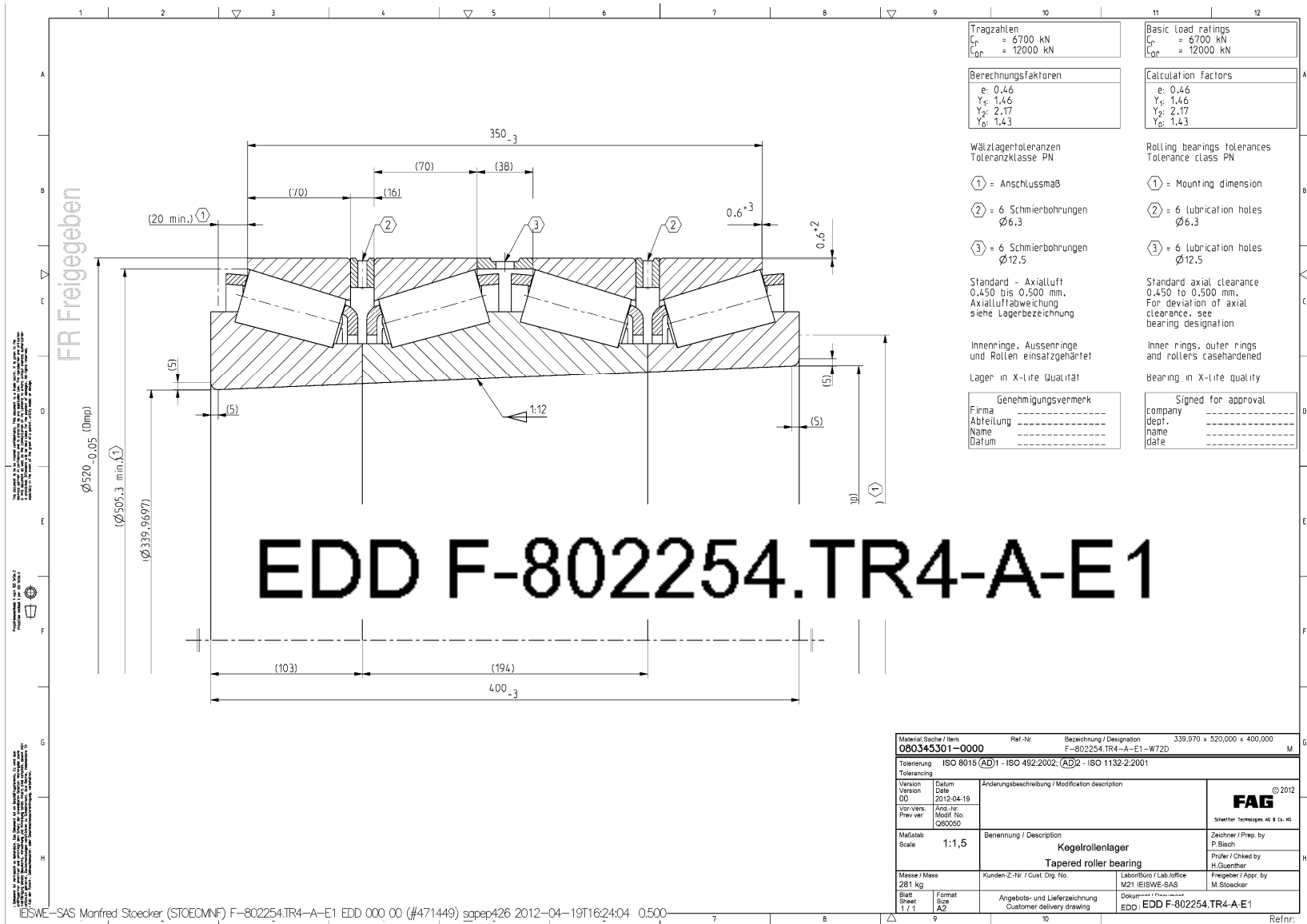


# Продукты качества X-Life в металлургии (Produkte in Metallurgie-Anwendungen)

## Ведение сляба



# Продукты качества X-Life в металлургии (Produkte in Metallurgie-Anwendungen)



|  |   |
|--|---|
| <b>Tragzahlen</b><br>$C_r = 6700 \text{ kN}$<br>$C_{Or} = 12000 \text{ kN}$  | <b>Basic load ratings</b><br>$C_r = 6700 \text{ kN}$<br>$C_{Or} = 12000 \text{ kN}$   |
| <b>Berechnungsfaktoren</b><br>$e: 0,46$<br>$Y_1: 1,46$<br>$Y_2: 2,17$<br>$Y_0: 1,43$   | <b>Calculation factors</b><br>$e: 0,46$<br>$Y_1: 1,46$<br>$Y_2: 2,17$<br>$Y_0: 1,43$  |
| <b>Wälzlager toleranzen</b><br>Toleranzklasse PN<br>① = Anschlussmaß<br>② = 6 Schmierbohrungen Ø6.3<br>③ = 6 Schmierbohrungen Ø12.5<br>Standard - Axialluft<br>0,450 bis 0,500 mm.<br>Axialluftabweichung<br>siehe Lagerbezeichnung<br>Innenringe, Aussenringe<br>und Rollen einsatzgehärtet<br>Lager in X-Life Qualität | <b>Rolling bearings tolerances</b><br>Tolerance class PN<br>① = Mounting dimension<br>② = 6 lubrication holes Ø6.3<br>③ = 6 lubrication holes Ø12.5<br>Standard axial clearance<br>0,450 to 0,500 mm.<br>For deviation of axial<br>clearance, see<br>bearing designation<br>Inner rings, outer rings<br>and rollers casehardened<br>Bearing in X-Life quality |
| <b>Genehmigungsvermerk</b><br>Firma .....<br>Abteilung .....<br>Name .....<br>Datum .....  | <b>Signed for approval</b><br>company .....<br>dept. ....<br>name .....<br>date .....   |

|  |                               |   |   |
|--|-------------------------------|---|---|
| Material Name / Item<br><b>080345301-0000</b>                          |                               | Ref.-Nr.<br>F-802254-TR4-A-E1-W72D  | Bezeichnung / Designation<br>339,970 x 520,000 x 400,000<br>M |
| Toleranzname<br>ISO 8015 (AD)1 - ISO 492:2002; (AD)2 - ISO 1132-2:2001 |                               |   |   |
| Version<br>00  | Datum<br>2012-04-19           | Änderungsbeschreibung / Modification description                                    |   |
| Vor-Vers<br>1/1  | Änd.-Nr.<br>080050            | Zeichner / Prep. by<br>P. Bischof<br>Prüfer / Chkd by<br>H. Guehrth<br>M. Stoacker  |   |
| Mafstab<br>Scale   | 1:1,5                         | Benennung / Description<br><b>Kegelrollenlager</b><br><b>Tapered roller bearing</b> |   |
| Masse / Mass<br>281 kg   | Kunden-Z-Nr. / Cust. Dig. No. | Labor/Sero / Lab. Office<br>M21 IEISWE-SAS  | Freigeber / Appr. by<br>M. Stoacker                           |
| Blatt<br>1/1   | Format<br>A2                  | Angebots- und Lieferzeichnung<br>Customer delivery drawing                          | Dokument<br>EDD F-802254-TR4-A-E1                             |

## 4-рядные конические роликоподшипники

Новая цементируемая сталь **32MnCr6-4-3**  
для колец сечением  $Q_M \leq 35$  мм

Содержит больше углерода, чем SAE4320  
- лучшая закаливаемость  
- бóльшая толщина нитроцементированного  
слоя

Neuer Einsatzstahl 32MnCr6-4-3  
für Ringquerschnitte  $Q_M \leq 35$  mm

Höherer Kohlenstoffanteil als SAE4320  
- Bessere Härbarkeit  
- Größere Carbo-Nitrierschicht



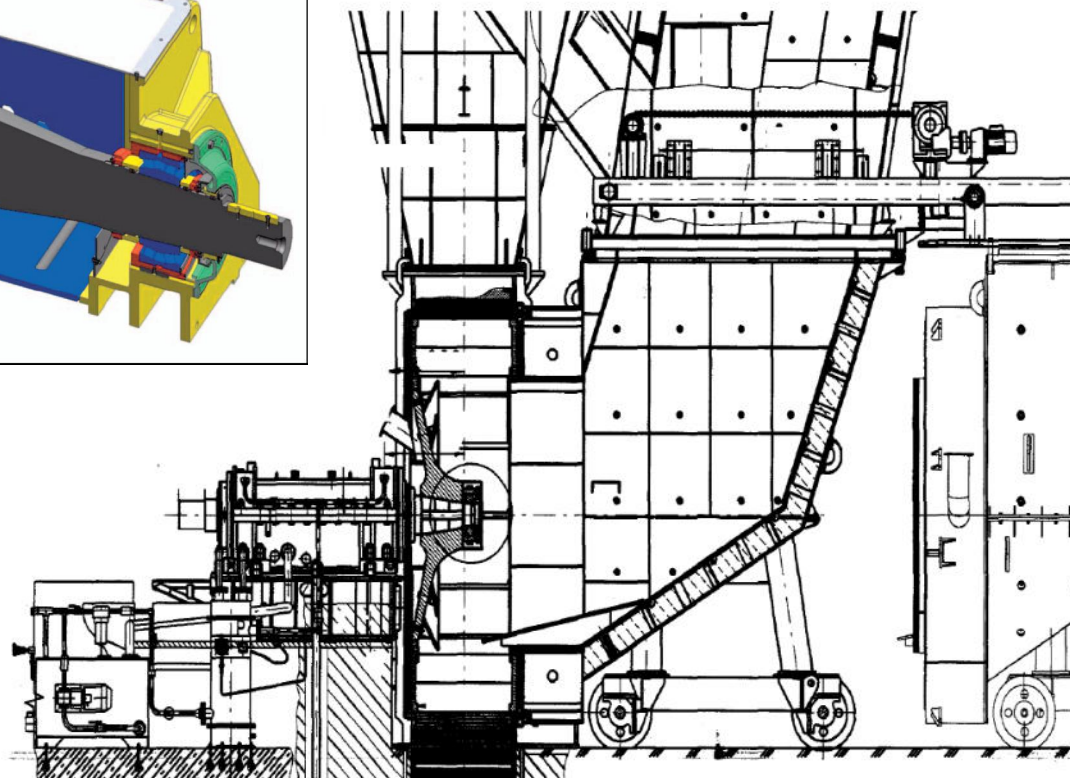
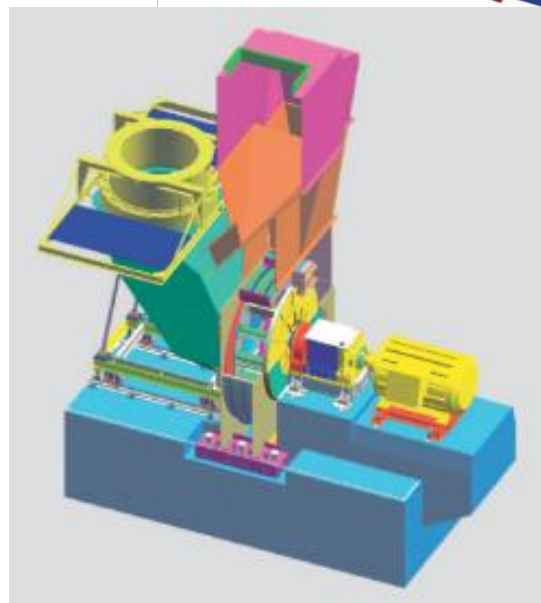
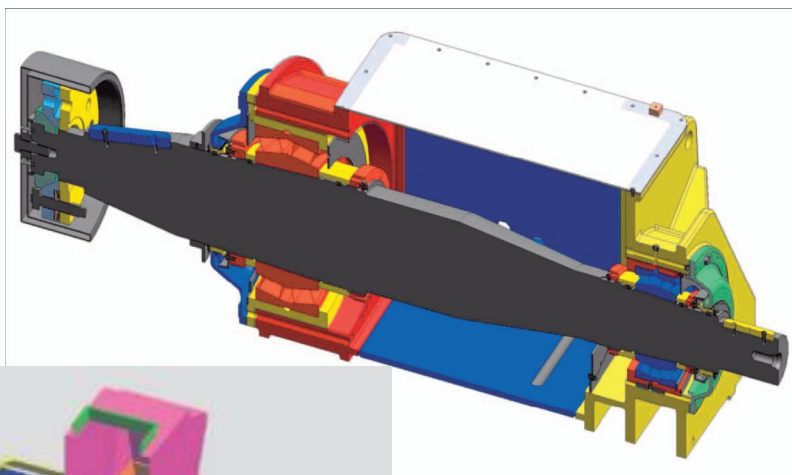
## Мельницы для угля (Kohlemühlen)

ОАО <<Тяжмаш>> г.Сызрань, Самарская обл., РФ

Ударная роторная мельница – вид в разрезе

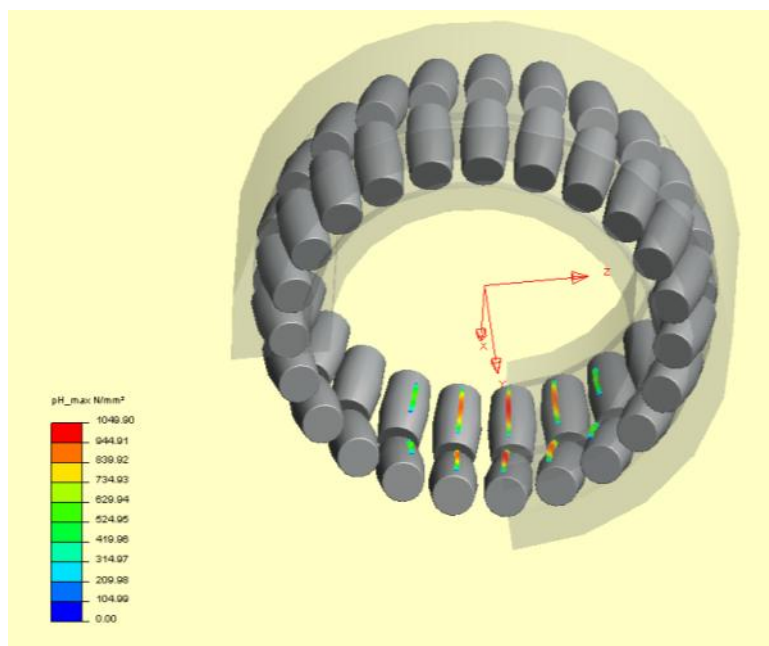
(JSC <<Tyazhmash>>, Syzran, Samara Region, Russland)

(Schlagradmühle – Schnittzeichnung)



## Мельницы для угля (Kohlemühlen)

ОАО <<Тяжмаш>> г.Сызрань, Самарская обл., РФ



Рабочий рад. зазор  $C4_{\text{средний}} = 482$  мм при  $\Delta T = 15$ К  
Вал n6; Корпус H7  
Номинальная долговечность  $Lh_{10} = 286257$  часов

Серия расчётов и презентация результатов  
в РФ и Германии

Vielfältige Berechnungen mit entsprechender Präsentation in Russland und Wuppertal



Посещение эл-станции Niederaußem,  
Deutschland am 18.04.2012

## Мельницы для угля (Kohlemühlen)

---

**ОАО <<Тяжмаш>> г.Сызрань, Самарская обл., РФ**

**с 2012 - новый OEM-клиент**

**Проекты для Лаоса, Вьетнама и т.д.**

**(Projekte für Laos, Vietnam, etc.)**

**Поставка**

- Роликоподшипников 241/500-B-MB-C4 и 23264-MB-C4
- Специальный подшипник F-589703.TR2 для листогибочной машины

**Объём заказа: пригл. 265.000 €**

## Машины для гидроэлектростанций (Wasserkraftanlagen)

---

**ОАО <<Тяжмаш>> г.Сызрань, Самарская обл., РФ**

Кроме оборудования для гидроэлектростанций производится т.ж. тяжёлое оборудование, напр.:

- для оборонного комплекса
- **для гидротехнических сооружений**  
в кооперации с ЗАПОРОЖГИДРОСТАЛЬ, Украина

Baut neben Ausrüstungen für Kohlekraftwerke auch andere Schwermaschinen, z.B.:

- Militärische Ausrüstungen
- Wasserkraftanlagen  
in Kooperation mit ZAPOROHYDSTAL Ukraine



## Гидроэнергия (Wasserkraft)



## Применения подшипников - Hydropower

Lageranordnungen und Anwendungen

## Гидроэнергия (Wasserkraft)

### Региональное распределение в 2008 и 2035гг. (Regionale Verteilung weltweit 2008 and 2035)

| Hydropower generation by region |                            | 2008         |              |                                | 2035         |              |                                |
|---------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------------------------|
|                                 |                            | TWh/yr       | EJ/yr        | % of global electricity supply | TWh/yr       | EJ/yr        | % of global electricity supply |
| <b>World</b>                    |                            | <b>3,208</b> | <b>11.58</b> | <b>16</b>                      | <b>5,533</b> | <b>19.97</b> | <b>16</b>                      |
| <b>OECD</b>                     | <b>OECD total</b>          | <b>1,312</b> | <b>4.74</b>  | <b>12</b>                      | <b>1,576</b> | <b>5.69</b>  | <b>12</b>                      |
|                                 | North America              | 678          | 2.45         | 13                             | 771          | 2.78         | 12                             |
|                                 | USA                        | 257          | 0.93         | 6                              | 310          | 1.12         | 6                              |
|                                 | OECD Europe                | 521          | 1.88         | 14                             | 653          | 2.36         | 15                             |
|                                 | EU                         | 327          | 1.18         | 10                             | 402          | 1.45         | 10                             |
|                                 | OECD Pacific               | 114          | 0.41         | 6                              | 152          | 0.55         | 7                              |
| <b>Non-OECD</b>                 | <b>Non-OECD Total</b>      | <b>1,895</b> | <b>6.84</b>  | <b>20</b>                      | <b>3,958</b> | <b>14.29</b> | <b>18</b>                      |
|                                 | Eastern Europe/Eurasia     | 284          | 1.03         | 17                             | 409          | 1.48         | 17                             |
|                                 | Russia                     | 165          | 0.60         | 16                             | 251          | 0.91         | 18                             |
|                                 | <b>Non-OECD Asia Total</b> | <b>834</b>   | <b>3.01</b>  | <b>16</b>                      | <b>2,168</b> | <b>7.83</b>  | <b>14</b>                      |
|                                 | China                      | 585          | 2.11         | 17                             | 1,348        | 4.87         | 14                             |
|                                 | India                      | 114          | 0.41         | 14                             | 408          | 1.47         | 13                             |
|                                 | <b>Africa</b>              | <b>95</b>    | <b>0.34</b>  | <b>15</b>                      | <b>274</b>   | <b>0.99</b>  | <b>23</b>                      |
|                                 | <b>Latin America Total</b> | <b>673</b>   | <b>2.43</b>  | <b>63</b>                      | <b>1,054</b> | <b>3.81</b>  | <b>59</b>                      |
|                                 | Brazil                     | 370          | 1.34         | 80                             | 528          | 1.91         | 64                             |

## Гидроэнергия (Wasserkraft)

### Требования к подшипникам (Anforderungen an die Lager)

Значительные перемещаемые массы и размеры (Große bewegte Massen und Abmessungen)

- Перекосы (Verkipprungen)
- Деформации из-за температуры и нагрузки

(Verformungen durch Temperatur und Belastung)

- Прогибы и линейные деформации

(Durchbiegungen und Längendehnungen)

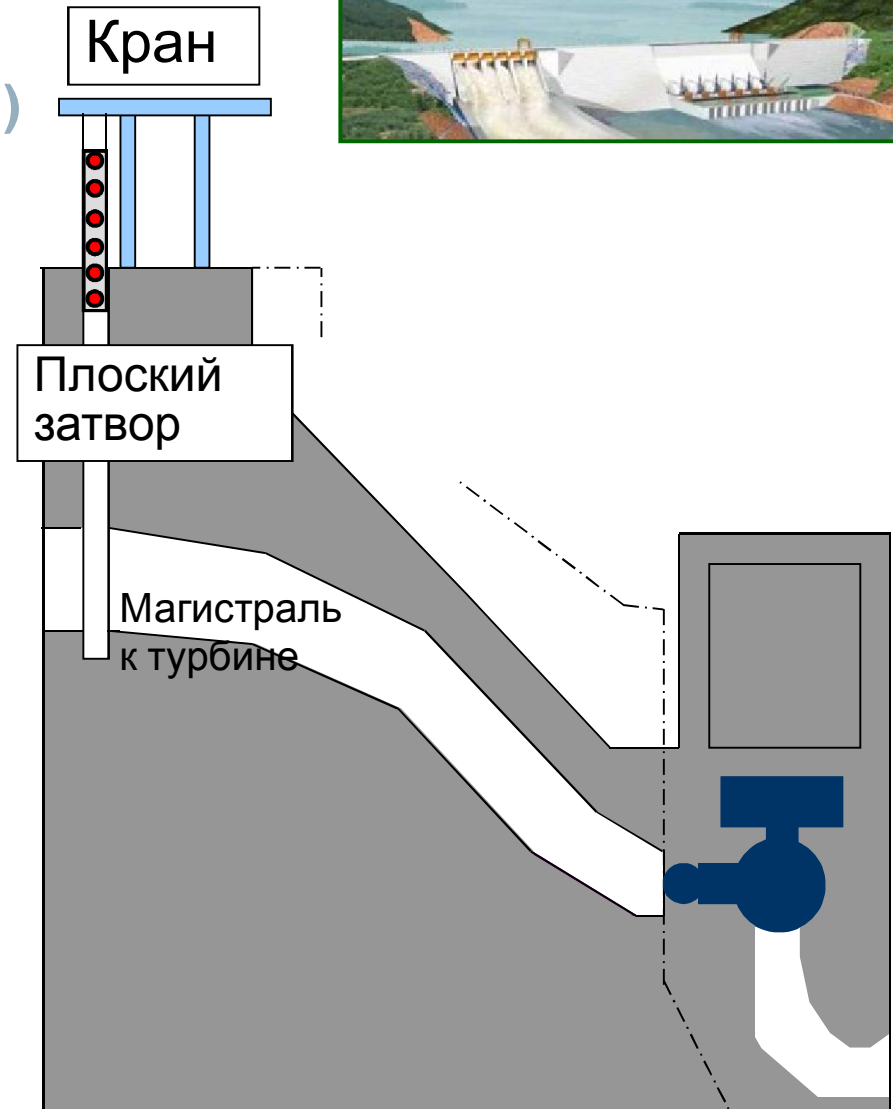
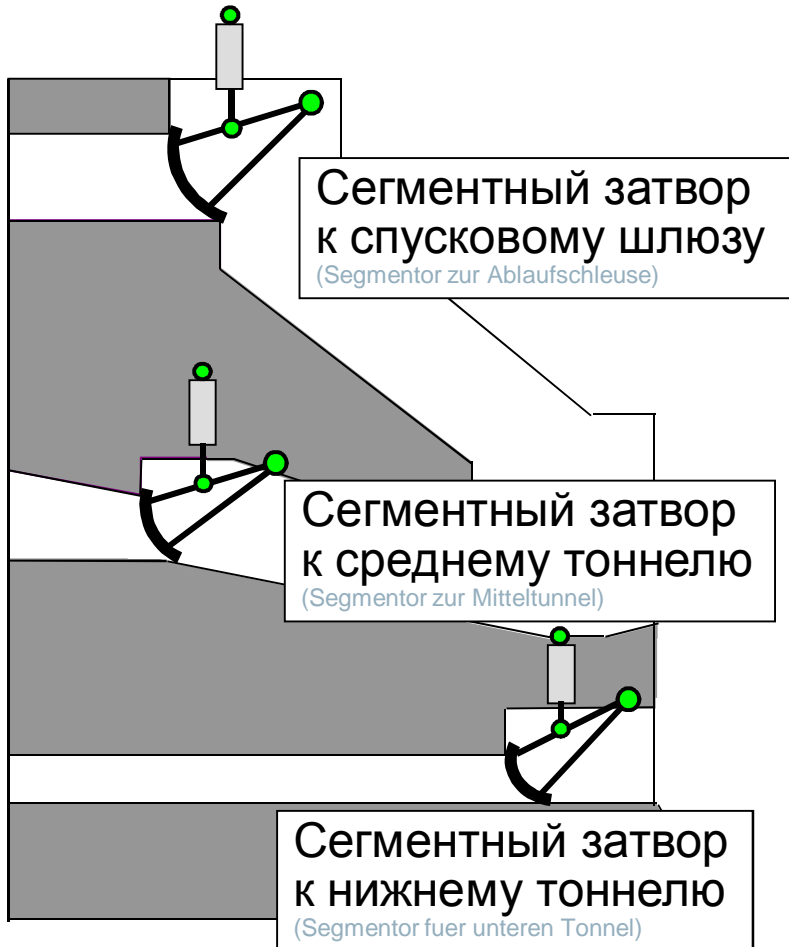


→ **самоустанавливающиеся подшипники** (einstellbare Lager)

→ **Шарнирные и роликоподшипники** Gelenklager / Rollen Lager

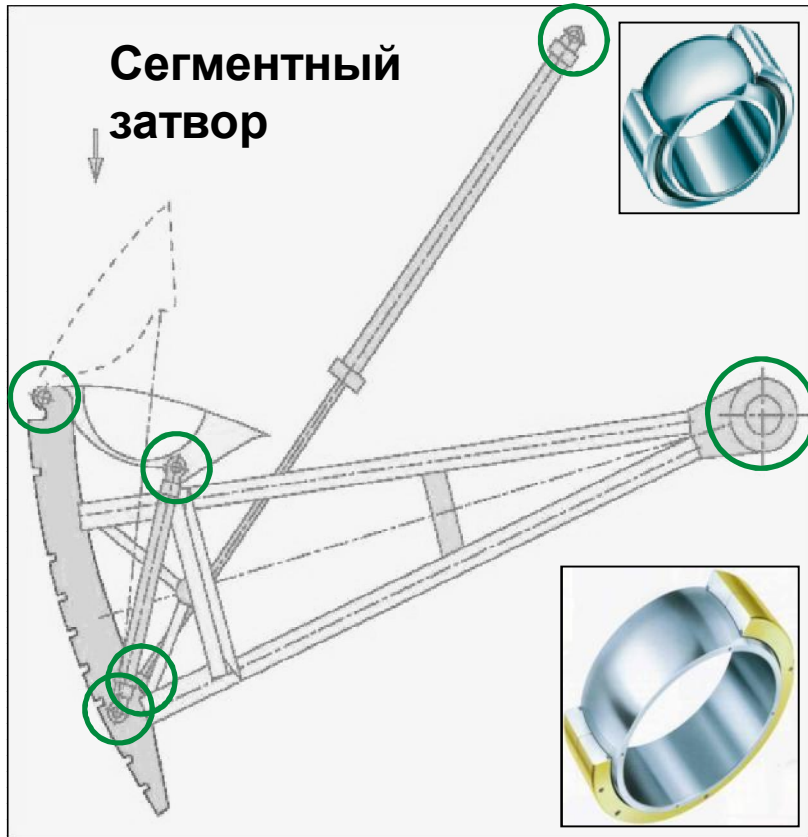
# Гидроэнергия (Wasserkraft)

## Применения в плотинах (Lageranwendungen in Staudämmen)



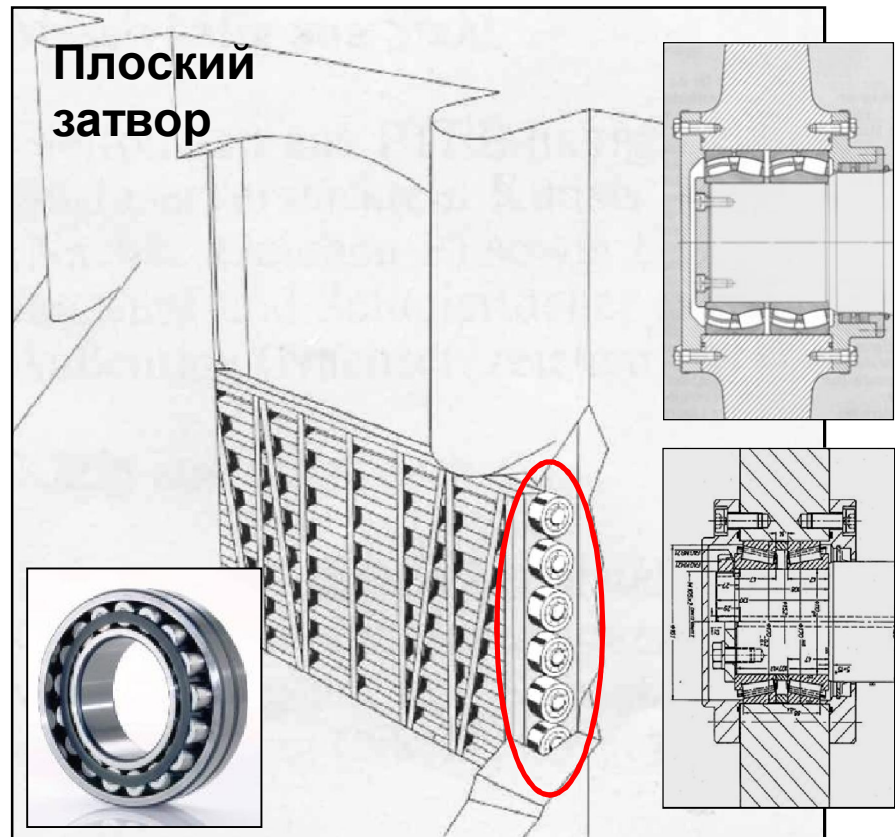
## Гидроэнергия (Wasserkraft)

### Подшипник качения или скольжения? (Wälzlager oder Gleitlager?)



#### Шарнирные подшипники Gelenklager

- высокие и очень высокие нагрузки (hohe bis sehr hohe Belastungen)
- поворотные движения (Schwenkbewegungen)

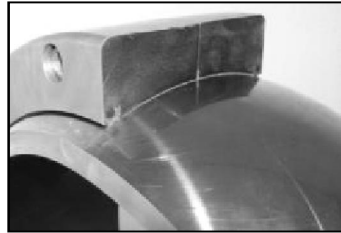


#### Сферические и конические роликоподшипники Pendel- / Kegelrollenlager

- средние и высокие нагрузки (mittlere bis hohe Belastungen)
- вращение (Drehbewegungen)

## Гидроэнергия (Wasserkraft)

### Подшипниковые узлы гидротехнических сооружений (Lagerung für hydraulische Stahlstrukturen)



Радиальный шарнирный подшипник, необслуживаемый (Elgoglide®)



Упорный шарнирный подшипник, необслуживаемый (Elgoglide®)



Сферический роликоподшипник



Конический роликоподшипник

## Гидроэнергия (Wasserkraft)

### Необслуживаемые цилиндрические втулки (Wartungsfreie Buchsen)

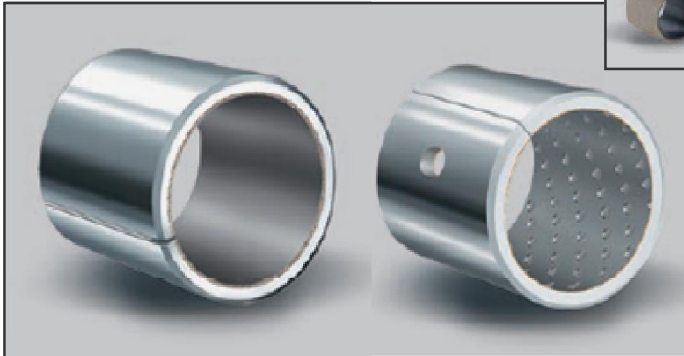
Повышение  
грузоподъёмности  
(Leistungsvermögen)



**ELGOGLIDE®**  
необслуживаемые со  
стальной основой  
(wartungsfrei mit  
Stahlrücken)



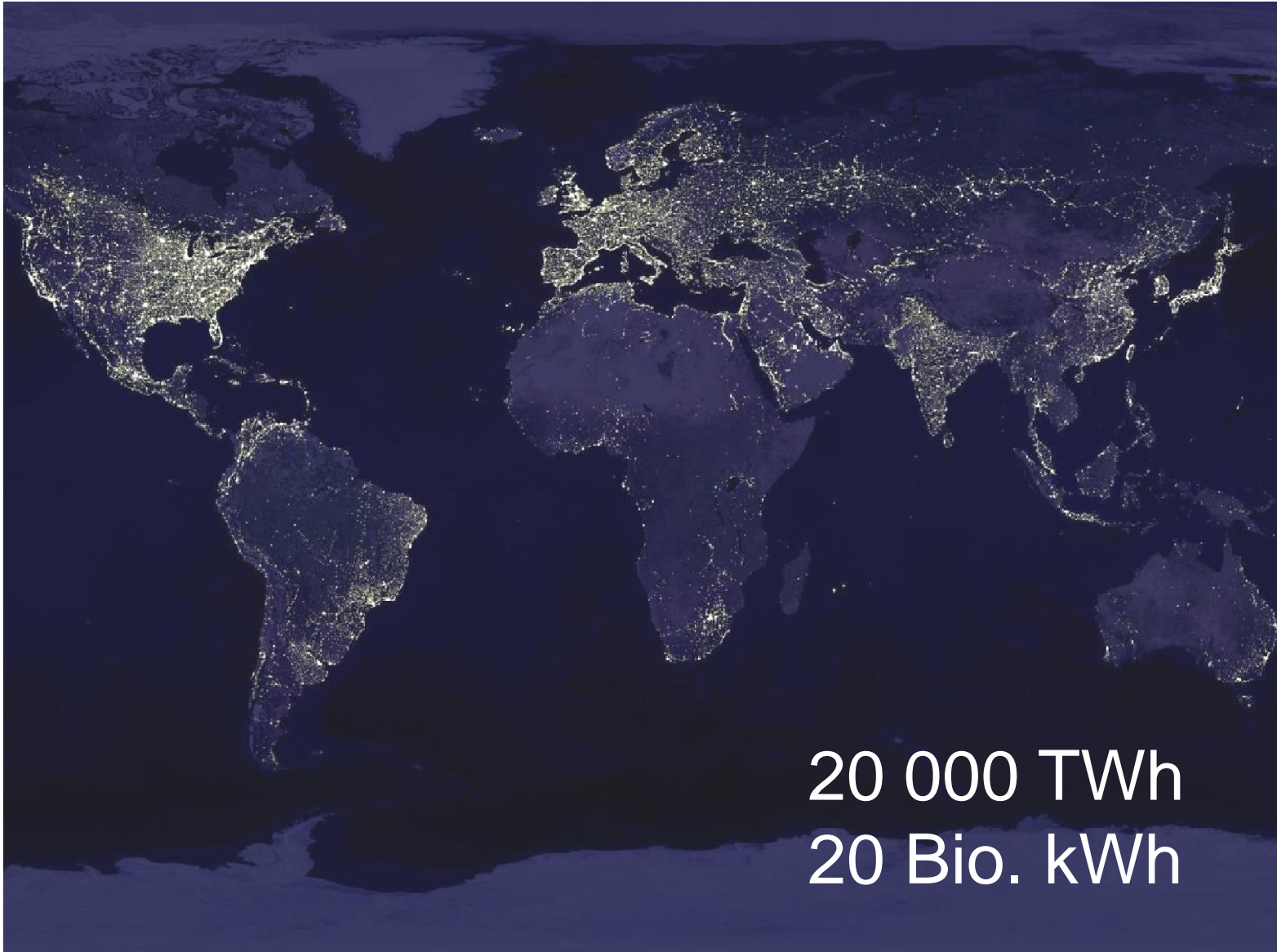
**ELGOTEX®**  
необслуживаемые (навивные)  
(wartungsfrei (gewickelt))



Металлополимерные композитные  
(свертные) втулки – необслуживаемые и  
малообслуживаемые

(Metall-Polymer-Verbundgleitlager wartungsfrei und wartungsarm)

## Гидроэнергия (Wasserkraft)





## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

Ветер



Солнце

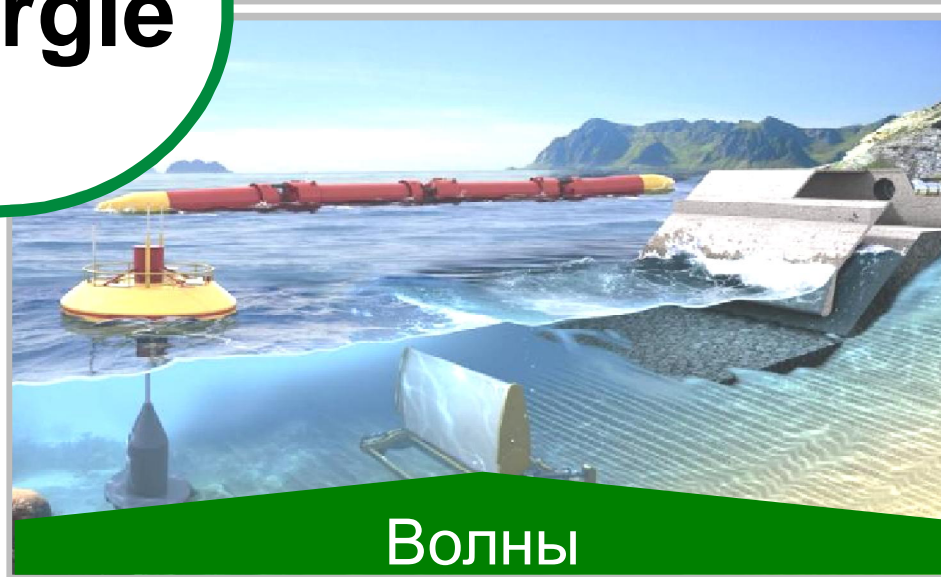


Энергия

Морские и речные течения

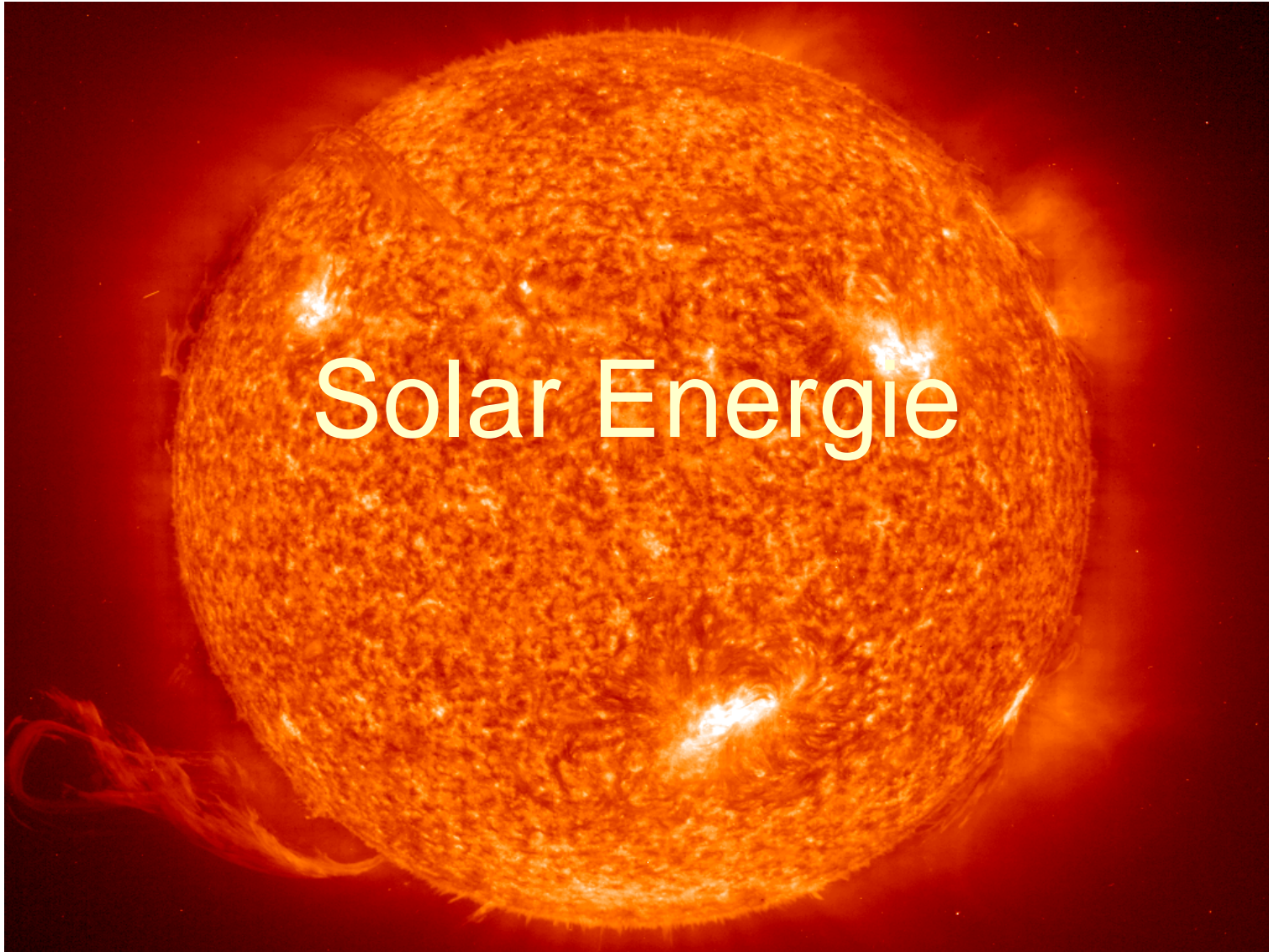


Волны



## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)



## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

| Фотогальванические установки<br>(Photovoltaik)                                    |   | Концентрированная солнечная энергия<br>(Konzentrierte Solarenergie)                |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|
| PV  | CPV   | Power Tower  | Parab.Trough  | Fresnel   | Solar Dish  |   |
|  |  |  |  |  |  |   |
| <b>Технология</b><br>Technologie  | Без<br>концентрации<br>(Keine Konzentrierung)                                     | Концентрация<br>в точке<br>(Punkt Konzentrierung)                                  | Концентрация<br>в точке<br>(Punkt Konzentrierung)                                   | Концентрация<br>по линии<br>(Linien Konzentrierung)                                 | Концентрация<br>по линии<br>(Linien Konzentrierung)                                 | Концентрация<br>в точке<br>(Punkt Konzentrierung) |
|   | <b>Фотоэффект</b><br>(Photoeffekt)  | <b>Фотоэффект</b><br>(Photoeffekt)   | <b>Паровая турбина</b><br>(Dampfturbine)  | <b>Паровая турбина</b><br>(Dampfturbine)  | <b>Паровая турбина</b><br>(Dampfturbine)  | <b>Двигатель Стирлинга</b><br>(Stirling Motor)    |

## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

### Power Tower Technology



## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

### Parabolic Trough Technology



## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

---

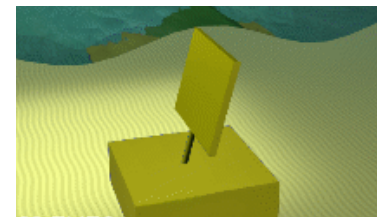
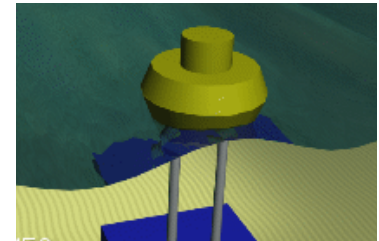
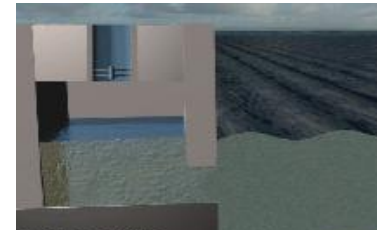
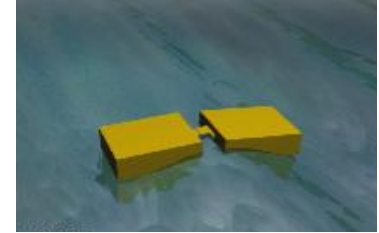


# Энергия моря Meeresenergie

## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

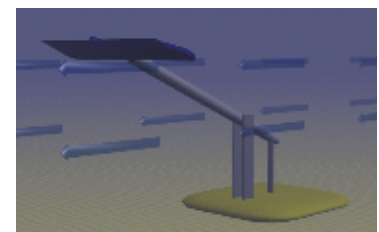
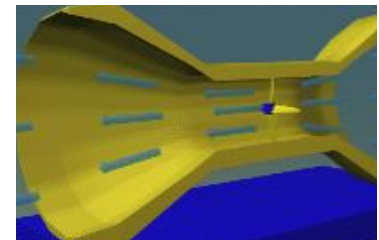
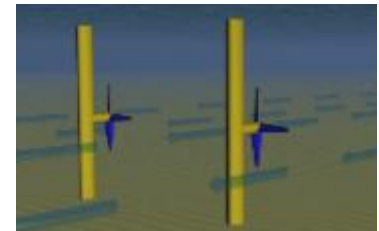
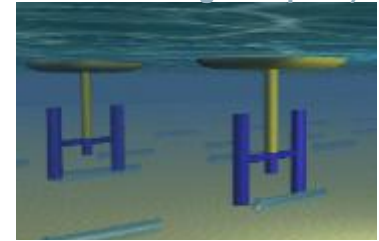
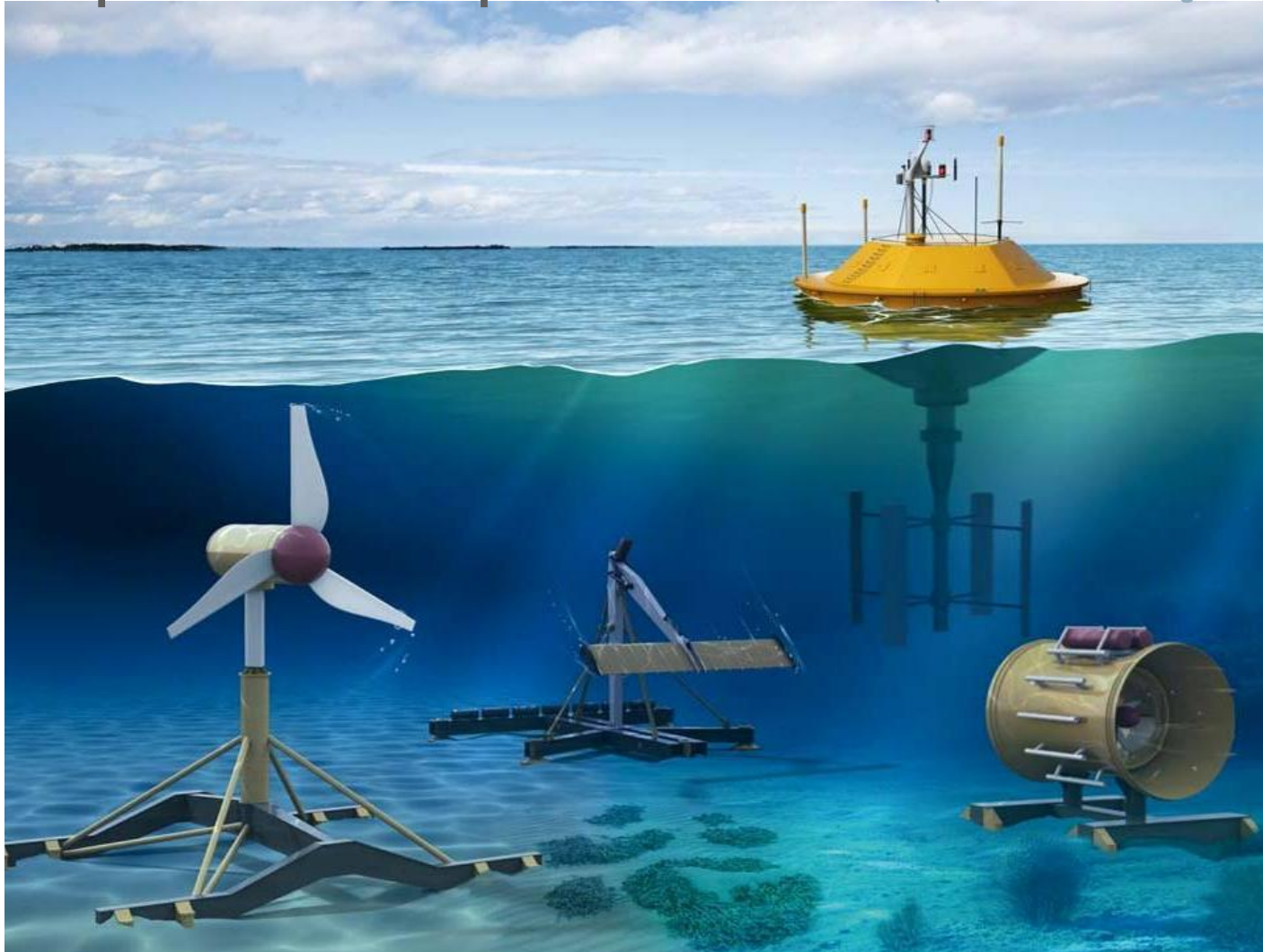
### Энергия волн – примеры применения (Wellen Energie-Awendungsbeispiele)



## Другие источники получения электроэнергии

(Übersicht über weitere Methoden zur Energiegewinnung)

### Энергия потока и приливов-отливов (Tiden- und Strömungs Energie - Anwendungsbeispiele)







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!