

Stand der Technik bei Brückenlagern Präsentation zur Brückentagung 2009 in Wien, Fritz Muchitsch-Symposium

Von Ing. Georg Wolff, Linz, *Gesellschafter Reisner & Wolff Firmengruppe* www.reisnerwolff.com

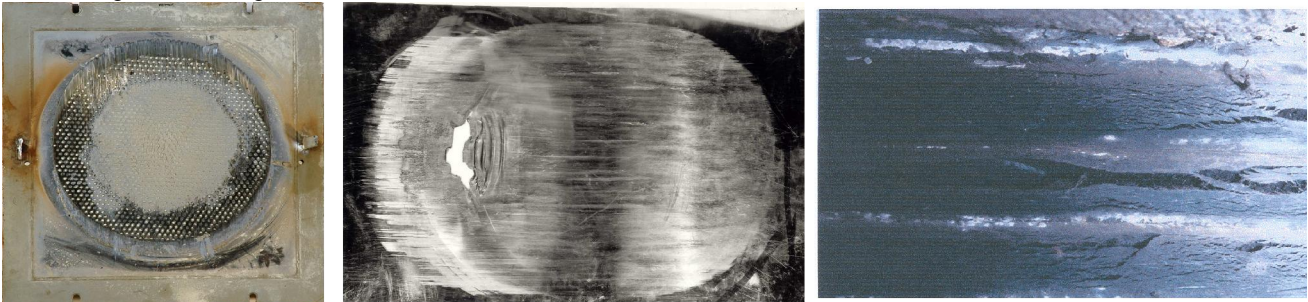
Herkömmliche Lager Rollen- und Linienkipplager



werden wegen vieler Nachteile kaum noch verwendet. Ausnahme: Sanierung alter Stahlbrücken, siehe www.rwsh.de



Seit 1970 werden **moderne Flächenlager** verwendet: Elastomerlager, Topflager, Kalottenlager, Gleitlager
Hier gibt es Normen/Zulassungen zur Qualitätssicherung, die Lebensdauer ist durch Detailverbesserungen gestiegen, das Bauwerksdesign wurde angepasst, u.a. mit umfangreiche Maßnahmen zur Lagerauswechslung. Dennoch gibt es viele Schäden:



Elastomerlager mit Oberflächenrisen kann man an Ort und Stelle preiswert reparieren, sie müssen nicht ausgewechselt werden. Die Methode wurde mit der TU München und der Deutschen Bahn entwickelt. Die Beschreibung kann man downloaden: <http://www.vhfl.de/Dateien/Richtlinien/Richtlinien.htm>

Es gibt eine geniale **Weiterentwicklung** bei der Gleitlagertechnologie, beginnend 1995, durch die Zusammenarbeit führender europäischer Lagerhersteller beim Transrapid Magnetschwebbahn- Projekt mit besonderen Anforderungen: Grundlagenforschungen ergaben den idealen Werkstoff : UHMWPE (Ultra-High Molecular Weight PolyEthylene)

UHMWPE ist resistent gegen korrosive Chemikalien, hat eine extrem niedrige Feuchtigkeitsaufnahme und selbstschmierende Eigenschaften. Der Reibungskoeffizient ist bei mittleren Temperaturen wie PTFE, bei tiefen Temperaturen deutlich kleiner; es ist extrem Abriebfest (15-mal mehr abriebfest als Baustahl!!).

Für das mit optimiertem UHMWPE unter der Marke MPE (modifiziertes Polyethylen) entwickelte Kalottenlager wurde eine europäische Zulassung ETA 08/0106 am 4.3.2008 erteilt.

Vorteile der **MPE KALOTTENLAGER**:

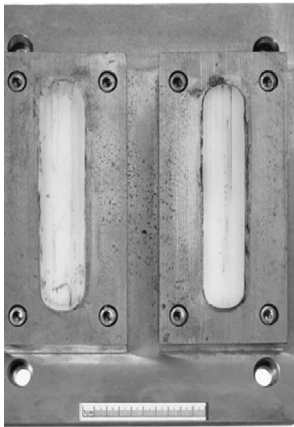
- Höchste Lebensdauer durch Verschleißfreiheit
- Extrem hoch belastbar, charakteristische Pressung doppelt so hoch wie PTFE
- Niedrige Reibung: 2% bei Pressung $\geq 65 \text{ N/mm}^2$
- Tieftemperatureignung bis -50°C

Kalottenlager nach ETZ mit Hochleistungsgleitwerkstoff werden von drei europ. Herstellern angeboten.

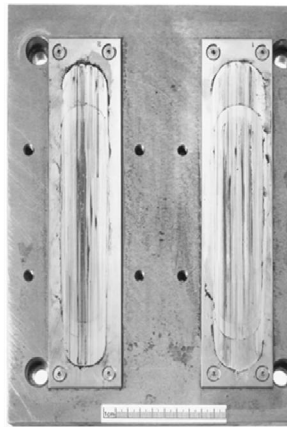
Die Testergebnisse zeigen: Kein Verschleiß!!

UHMWPE-Gleitlager

Gleitelemente nach einem Langzeitversuch ohne Schmierung bei (überwiegend) $p = 50 \text{ MPa}$ über einen Gesamtgleitweg von 10.000 m



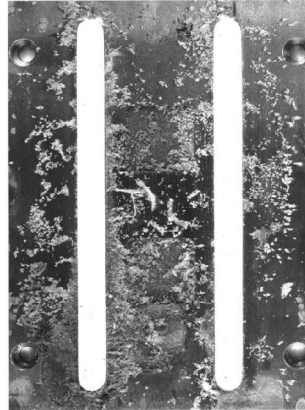
UHMWPE-Streifen



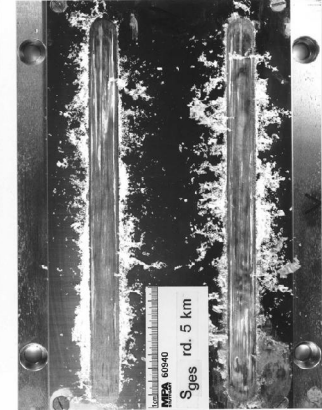
Austenitische Gleitbleche

PTFE-Gleitlager

Gleitelemente nach einem Langzeitversuch ohne Schmierung bei $p = 30 \text{ MPa}$ über einen Gesamtgleitweg von rd. 5.000 m



PTFE-Streifen



Austenitisches Gleitblech

Die Lager haben sehr geringe Abmessungen, sie erlauben kostengünstigeres Bauen durch geringer dimensionierte Anschlussbauteile, hohe Pressung, niedrige Reibung. Wegen der langen Lebensdauer sind redimensionierte Lagerauswechslungskonzepte möglich.

NORMEN FÜR BAULAGER: **EUROPANORMEN**

ÖNORM EN 1337-1 2000 Allgemeine Regelungen

ÖNORM EN 1337-2 2004 Gleitteile

ÖNORM EN 1337-3 2005 Elastomerlager*

ÖNORM EN 1337-4 2004 Rollenlager*

ÖNORM EN 1337-5 2005 Topflager*

ÖNORM EN 1337-6 2004 Kipplager*

ÖNORM EN 1337-7 2004 Kalotten- und Zylinderlager mit PTFE*

ÖNORM EN 1337-8 2008 Führungslager und Festpunktlager*

ÖNORM EN 1337-9 1998 Schutz

ÖNORM EN 1337-10 2003 Inspektion und Instandhaltung

ÖNORM EN 1337-11 1998 Transport, Zwischenlagerung und Einbau

*harmonisierte technische Spezifikation, verbindlich (Teil 8 ab 2010), CE Kennzeichnung verpflichtend

Fehlerberichtigungen (Corrigendas) zur englischen Fassung kann man kostenlos im Internet downloaden:

http://www.en1337rev.org/down_public.php. Eine Revision der Norm läuft seit drei Jahren.

ÖNORMEN

ÖNORM B 4021: 2005

Brückenlagerausstattung

Anforderungen, Herstellung und Produktionskontrolle

ÖNORM B 4022: 2007

Brückenlager

Anforderungen an das Bauwerk, den Lagereinbau, die Lagerauswechslung und die

Fachkraft für Lager

Die ÖNORM B 4021 enthält ein Produktzertifizierungssystem.

Es dürfen nur ÖNORM B 4021 - geprüfte Lager eingebaut werden. Die Lager sind entsprechend gekennzeichnet. Auf der Website des ON www.on-norm.at sieht man in der Zertifizierungsdatenbank, welche Lager (Bauart) welchen Herstellers zertifiziert sind.

ÖNORM B 4022 enthält ein Personenzertifizierungssystem. Lager dürfen nur von Fachkräften eingebaute werden, die eine Prüfung bestanden haben und eine Zertifikat vorweisen können. Auf der Website des ON und auf der des TÜV Austria (www.tuev.at) sieht man, wer ein gültiges Zertifikat hat.

Schulungen „Fachkräfte für Brückenlager“ bietet an:

Kuratorium für Brückensicherheit, Haimburgerstraße 7, 9100 Völkermarkt

Tel.: +43 (0)4232 3662, E-Mail: office@kfbs.at, <http://www.kfbs.at/>

ZULASSUNGEN: Europäische Zulassungen (ETZ, englisch ETA), z.B. für Kalottenlager mit besonderem Gleitwerkstoff, führen zu CE-Kennzeichnung und ÖNORM B 4021-geprüft.

Nationale Zulassungen z.B. des BMVIT sind möglich, führen zu ÖNORM B 4021-geprüft.

BEMESSUNGSREGELN Zur Bemessung von Lagern sind außer den vorangeführten Regelwerken auch die Eurocodes und die zugehörigen NADs (ÖNORM B-Serie) zu beachten. Die Regelungen sind sehr komplex und teilweise unvollständig (z.B. Kombinationsbeiwerte für Lager fehlen).

Daher hat das ON ein Dokument „Hinweise für die Bemessung von Brückenlagern“ mit 60 Seiten ausgearbeitet: ONR 24023

Das Dokument liegt von 1.7. bis 15.8. 2006 öffentlich zur Stellungnahme auf. Die endgültige Fassung soll bis Jahresende veröffentlicht werden. ASFINAG und ÖBB wollen es durch Aufnahme in die Technischen Vertragsbedingungen verbindlich erklären.



ONR 24023

Hinweise für die Bemessung von Brückenlagern

Wenn Sie technische Fragen zu Lagern oder Übergangskonstruktionen haben, können Sie sich jederzeit gerne an mich wenden: Georg Wolff, Robert-Stolz-Str.16, 4020 Linz, georg@wolff-linz.at, Tel.: 0676 469 9121