

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Feldner, H-P.

Modellversuche zum Einsatz von Gleitpaarungen im Stahlwasserbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102082>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

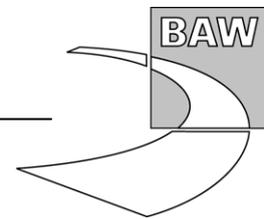
Feldner, H-P. (2010): Modellversuche zum Einsatz von Gleitpaarungen im Stahlwasserbau. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Forschung und Entwicklung Binnenverkehrswasserbau. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 16-18.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





H.-P. Feldner, Universität Kaiserslautern / U. Gabrys, BAW Karlsruhe
Modellversuche zum Einsatz von Gleitpaarungen im Stahlwasserbau

1 Kurzfassung

In dem Forschungsauftrag sollte anhand eines Modellversuches untersucht werden, inwieweit bei der Tribopaarung Dichtungsgummi/nichtrostender Stahl die Stahlkomponente zwecks Reduzierung der Verschleißrate und des Reibungskoeffizienten durch einen Kunststoff ersetzt werden kann. Die zum Einsatz kommenden Kunststoffe sind in Tabelle 1 zusammengestellt; als Prüfstand wurde ein modifizierter Block-auf-Ring Medienprüfstands (Wasser) eingesetzt. Das erste Screening vollzog sich bei der Parametrisierung (1 MPa; 0.03m/s) über 20h, worauf die tribologisch Besten einer weiteren Prüfung unterzogen wurden (96h bzw. 3x1,5h unter Spurwechsel). Alle geprüften Kunststoffe waren bzgl. Verschleißrate und Reibwert besser als Stahl. Die Kunststoffe POM C, PE-UHMW und insbesondere PVC sind bis dato die besten Kandidaten. Die Ergebnisse zeigen auch dass mit zunehmender Versuchsdauer die Verschleißrate bei allen Tribopaarungen abnimmt.

2 Experiment

Tabelle 1 gibt alle Kunststoffe wieder, die in der Tribopaarung Dichtgummi/Kunststoff geprüft wurden.

NR.	Material (benutzte Bezeichnung)	Modifizierung	Farbe	Lieferantenbezeichnung	Lieferant
1	PA 6	ohne	opak/weiß	TECAMID 6	Uni/Ensinger
2	PA 6 mod1	Molybdändisulfid	schwarz	TECAM 6 MO	UNI
3	PA 6 mod2	Wachs/Öl	grün	TECAGLIDE grün	Ensinger
4	PA 6 G	ohne	opak/gelblich	TECAST L	Ensinger
5	PA 6 G mod1	Molybdändisulfid	grau/schwarz	TECAST TM	Ensinger
6	POM	ohne	weiß	ULTRAFORM BASF	UNI
7	POM C	UV- Farbstoff	schwarz	TECAFORM AH	Ensinger
8	PE-UHMD	UV- Farbstoff	schwarz	POLYSTONE M-schwarz	Röchling (Ticona)
9	PVC	ohne	grau	PVC-U, Vinidur	UNI
10	PEEK	CF, PTFE, Graphit	grau/schwarz	TECAPEEK PVX	Ensinger
11	EPOXIDHARZ	ohne	transparent	DER 331,	IVW
12	Edelstahl	1.457			UNI

Tabelle 1: Untersuchte Kunststoffe

Aus den Kunststoffhalbzeugen (Rohre bzw. Rundmaterialien) wurden Gegenkörper-Ringe hergestellt (b: 25 mm; d-i: 50 mm; d-a 60 mm; Rauhtiefe: Ra ~ 1,6 µm).

Die tribologische Prüfung wurde auf einem modifizierten Block-auf-Ring Medienprüfstand durchgeführt (Bild 1), bei welchem der Block das Dichtungsgummi darstellt, mit einer speziellen Halterung befestigt, und der Gegenkörper, den zu prüfenden Kunststoff.

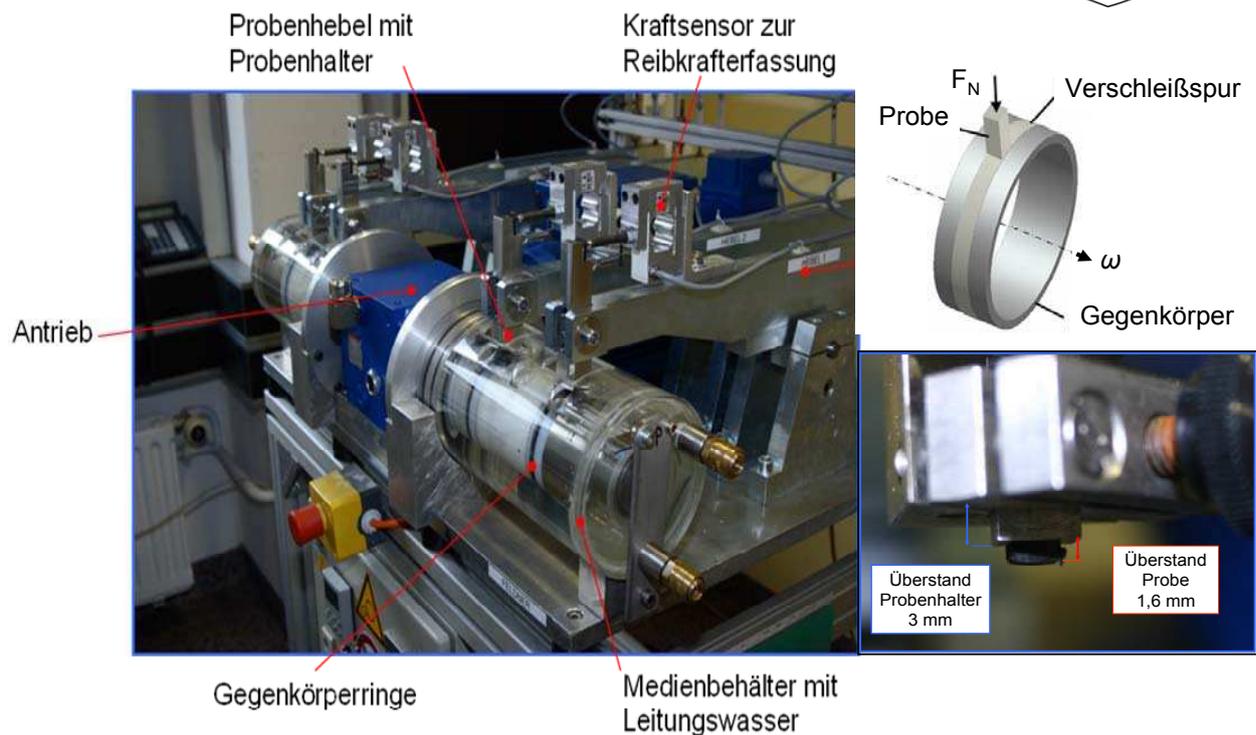


Bild 1: Modifizierter Block-auf-Ring Medienprüfstand

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Spezifische Verschleißrate/Reibwert (20h Test)

In Bild 2 sind die ermittelten spezifischen Verschleißraten der Tribopaarungen Dichtungsgummi/Kunststoff gegenübergestellt. Danach ist ersichtlich, dass alle geprüften Kunststoffe eine bedeutend geringere Verschleißrate haben als Stahl. Die besten Kunststoffe sind dabei POM C, PVC und Epoxidharz. Dieses Bild spiegelt sich auch in den Reibwerten wieder. Alle Reibwerte der Kunststoffe liegen zwischen 0.53 und 0.64, wohingegen der von Stahl bei 0.81 liegt. Die niedrigsten Reibwerte ergeben sich für POM (0.53) und PVC (0.55).

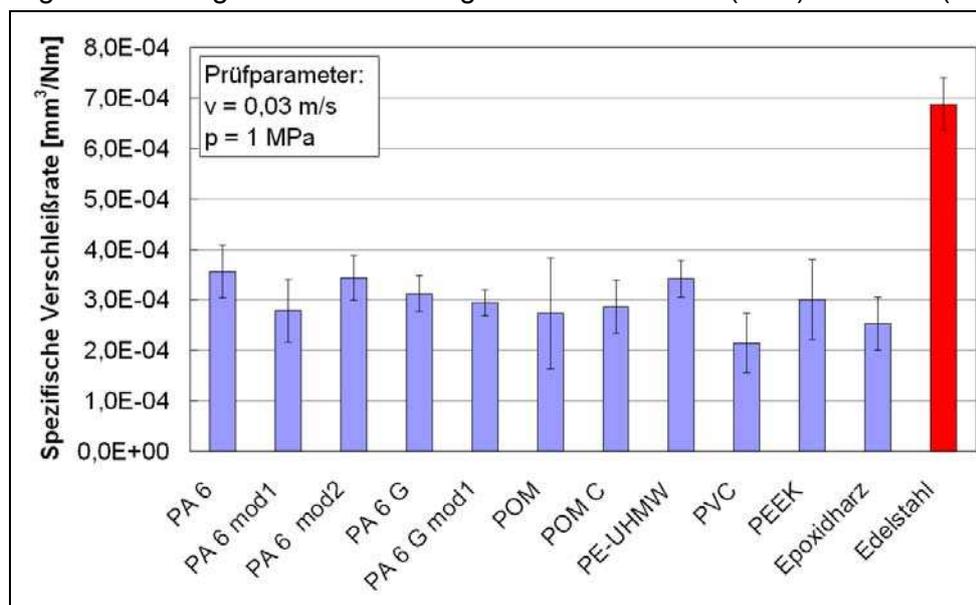


Bild 2: Spezifische Verschleißrate des Dichtungsgummis bei Paarung mit unterschiedlichen Gegenkörperwerkstoffen

3.2 Spezifische Verschleißrate/Reibwert (96 h Test bzw. 3x1,5h)

Mit den 3 ausgewählten Kunststoffen POM C, PE-UHMW, PVC und Edelstahl wurden auch Langzeitversuche von 96 h ohne Spurwechsel und Versuche mit Spurwechsel (Prüfdauer 3x1,5h = 4,5 h) durchgeführt. Bei den Versuchen mit Spurwechsel wurde jeweils nach 1,5h Laufzeit der Gegenkörper axial verschoben, um eine neue Spur zu fahren. Bei allen Kunststoffen (Bild 3) konnte eine sinkende Verschleißrate mit zunehmender Versuchsdauer festgestellt werden. Ebenso wurden im 4,5 Stunden Test mit Spurwechsel mehr als doppelt so hohe Verschleißraten als in der 20 Stunden Prüfung gemessen. Damit ist bei den Kunststoffen ein deutlich nichtlinearer Verschleiß über die Versuchsdauer festzustellen. Im Kurzzeitversuch (4,5 Stunden) mit Spurwechsel -und damit auch prinzipiell zu Versuchsbeginn- ist die Verschleißrate sehr viel höher als im weiteren Versuchsverlauf. PVC zeigt in allen Versuchen die geringsten, PE-UHMW die größten Verschleißraten. Die Reibwerte hingegen bewegen sich bei dem 4,5 h bzw. 96 h in der gleichen Größenordnung (0.55–0.65) und dies unabhängig des verwendeten Gegenkörpers.

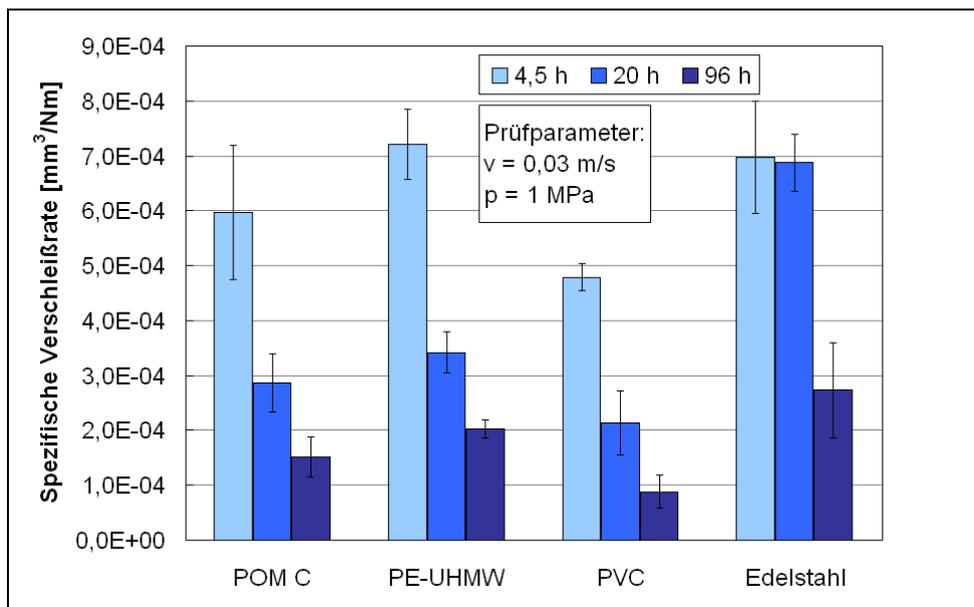


Bild 3: Spezifische Verschleißrate untersuchter Gleitpaarungen im Vergleich.

