

Zeitschrift: Der Traktor : schweizerische Zeitschrift für motorisiertes Landmaschinenwesen = Le tracteur : organe suisse pour le matériel de culture mécanique

Herausgeber: Schweizerischer Traktorverband

Band: 6 (1944)

Heft: 11

Artikel: Kolloidalgraphit als Kolbenschmiermittel

Autor: Jlli, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1048915>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kolloidalgraphit als Kolbenschmiermittel.

Die Unzulänglichkeit der normalen Kolbensmierung durch das Spritzöl der Pleuellager ist bekannt. Im besondern ist es die Schmierung der obern Kolben- und Zylinderpartie, die immer noch im argen liegt. Nicht nur muss hier im Interesse des Oelverbrauchs die zugeführte Oelmenge spärlich bemessen sein, sondern es tritt noch erschwerend hinzu, dass der Oelfilm durch die mechanische und technische Belastung teilweise zerstört wird. Die Folge davon ist eine halb-trockene Reibung, die sich bei der sogen. «Oelarmut» gewisser Motoren, hauptsächlich Traktor- und Lastwagenmotoren, besonders ungünstig auswirkt. Jeder Fahrzeughalter weiss, dass die Kolben nach einer gewissen Betriebsleistung ersetzt werden müssen, wenn nicht schon vorher eine Teilrevision mit neuen Kolbenringen nötig war, bevor überhaupt der Kolben seine normale Laufzeit vollendet hatte. Die Problematik der Kolbensmierung hat es in sich, dass Kolben und Kolbenringe heute noch nicht als Bauteile, sondern als Verschleissgegenstände wie: Reifen, Bremsbeläge etc. zu betrachten sind. Ausserdem können sich bei starker Anstrengung der Motoren, z. B. während des Einfahrens oder bei kalter Witterung, wenn die Schmierung wegen des höhern Flüssigkeitsgrades des kalten Oeles ohnehin gefährdet ist, beträchtliche Motorschäden durch Anfressen einstellen. Beim heutigen Holz- und Holzkohlengasbetrieb, der ja automatisch eine Oelverdickung mit sich bringt, sind Defekte aus letzterer Ursache häufig, wobei noch die unglückliche Neigung vieler Fahrzeugbesitzer, lieber ein zu dickes als ein dünneres Oel zu verwenden, als konkurrierendes Moment in Betracht fällt.

Eine Verbesserung der besagten Schmierverhältnisse bringt die Anwendung von Graphit in k o l l o i d a l e r Form. Die Bedeutung dieses Minerals für die Motorsmierung ist eine doppelte: einerseits hat Graphit die Eigenschaft, hohen Temperaturen standzuhalten, also auch unter der Stichflamme des Verbrennungsraumes noch schmierfähig zu bleiben; andererseits besitzt er eine ausserordentliche Adhäsion zu andern Substanzen, insbesondere auch zu Metall und Oel. Er dient zur Verankerung des Schmiermittels auf der Zylinderwand und bewirkt damit eine vollkommene Benetzung der Gleitflächen mit Oel. Es leuchtet ein, dass diese Eigenschaften den Graphit als zusätzliches Kolbenschmiermittel geradezu empfehlen.

Um den Graphit für die Motorsmierung geeignet zu machen, muss er zu mikroskopischer Feinheit zerkleinert werden. Seine Schmierwirkung rührt davon her, dass er beim Zerkleinern nicht in körnige, kantige und in allen Richtungen ungefähr gleich grosse Teile zerfällt, sondern dass auch bei der stärksten Zertrümmerung immer wieder Plättchen entstehen, also Teilchen, deren Länge und Breite ein vielfaches ihrer Dicke betragen. Die Zerkleinerung muss soweit getrieben werden, bis die Plättchen (Schuppen) eine Länge und Breite von ca. 0,0005 mm aufweisen, während die grösste Dicke an der Grenze der mikroskopischen Wahrnehmbarkeit liegen muss. Durch eine weitere Behandlung wird diesen winzigen Graphitteilchen dann noch die Eigenschaft verliehen, trotz ihres höhern spezifischen Gewichts ausreichend lange in einem

Oel in der Schwebe zu bleiben, so dass sie praktisch niemals einen Niederschlag bilden können. Derartigen Graphit nennt man *kolloidalen* oder kurzweg *Kolloidgraphit* und er kommt meistens als Aufschwemmung in einem Auto- bzw. Motorenöl unter verschiedenen Namen in den Handel.

Es geht hieraus hervor, dass die technische Aufbereitung des Graphits bestimmend ist für seine Verwendbarkeit im Verbrennungsmotor: es kommen nur Graphiterzeugnisse in Frage, die *wirklich* kolloidal sind, d. h. rein, beständig und von grösstmöglicher Feinheit. Diese Tatsache kann nicht eindringlich genug erwähnt werden, denn gewöhnlicher Graphit in Pulver- oder Flockenform setzt sich im Oel sofort ab und bildet einen Schlamm, der Leitungen und Kanäle verstopfen kann; auch enthält er öfters kantige Verunreinigungen, die eine Schleifwirkung erzeugen. Um den Begriff der Kolloidalität und Beständigkeit einer Graphitlösung sinnfällig zu machen, wird in der Praxis eine «Docht- und Filterprobe» angewandt. Ein Graphiterzeugnis verdient dann die Bezeichnung «kolloidal», wenn seine Lösung in Petrol restlos durch einen Baumwollgarndocht von festgesetzter Länge hindurch transportiert werden kann. In diesem Fall ist er so feinteilig, dass er die engen, hemmenden Maschen des Dochtes passiert. Einen augenscheinlichen Beweis dafür gibt die anschliessende Filterprobe. Die übergesaugte Lösung wird mehrmals durch einen sehr engen Filter gelassen und an der Schwarzfärbung des Filterpapiers ist zu erkennen, dass die transportierte Lösung tatsächlich durchgesaugten Graphit enthält. Ein Graphit, der die Dochtprobe besteht, hat damit auch die Fähigkeit bewiesen, die engsten Siebe, Filter und Röhrchen des Motors anstandslos zu passieren. Die Beständigkeit einer Graphitlösung wird daraufhin durch Zusetzen von Oelsäure geprüft. Die Kolloidalität des Graphiterzeugnisses wie auch der fertigen Mischung muss solange erhalten bleiben, dass ein Ausflocken praktisch nie erfolgt, und zwar trotz der unvermeidlichen Ansäuerung des Oels während des Betriebes. Um für Verbrennungsmotoren geeignet zu sein, müssen die Mischungen einen Oelsäurezusatz von mehreren Prozenten ertragen, ohne auszuflocken. Ein Ausflocken würde Schlamm Bildung zur Folge haben und damit die Oelzirkulation gefährden.

Die Wirksamkeit des Graphits als Kolbenschmiermittel wird heute in Fachkreisen allgemein anerkannt. Man mischt den kolloidalen Graphit dem Motoröl bei, worauf er auf normalem Wege in die Kolbenlaufbahn gelangt. Die unendlich kleinen Graphitplättchen legen sich schuppenförmig an die Zylinderwand und bilden einen lückenlosen, hauchdünnen Schmierfilm, der geeignet ist, bei allen Temperaturen das trockene Aufeinandergleiten von Kolben und Zylinder zu verhindern. Der Nachweis für das Vorhandensein des Graphitfilms auf den gleitenden Teilen kann auf zwei Arten erbracht werden: 1. ist mikrochemisch auf dem Metall eine vielleicht nur molekulardicke Haut von absorbiertem Graphit festzustellen, während 2. die optische Untersuchung die Ausfüllung der Metallporen (Graphitspiegel) zeigt. Der Graphitfilm lässt sich auch durch die beim Verbrennungsvorgang entstehenden hohen Temperaturen und Drücke nicht zerstören. Wichtig ist die Erkenntnis, dass derselbe erst wirksam wird, wenn die normale Schmierung versagt. Bei gänzlich flüssiger

Reibung sind die Gleitflächen durch den normalen Oelfilm getrennt und in diesem Fall dient der Graphit lediglich zur Verbesserung des Haftvermögens des Oeles auf dem Metall. Er greift somit in der Hauptsache in den Schmiervorgang erst dann ein, wenn eine halbtrockene Reibung eintritt. Dies ist nun der Fall am oberen Teil des Kolbens, vornehmlich beim Starten und Fahren im kalten Zustand; ferner an den übrigen Teilen des Kolbens bei angestrengtem Dauerbetrieb und während des Einfahrens einer neuen oder frisch revidierten Maschine. Auch die Motorlager werden in ähnlicher Weise geschützt, was sie speziell nötig haben, wenn mit zu dickem Oel gefahren wird. Allgemein zeigen graphitierte Gleitflächen die Eigenschaft, bei aussetzender Oelzufuhr ausserordentlich lange nicht festzufressen. Es erscheint, dass die über die Lauffläche verteilten Graphitspuren vermöge ihrer physikalischen Beschaffenheit das lokale Verschweissen der Metalle verhindern, indem sie die gegenseitige Berührung erschweren.

Interessant ist, dass der kolloidale Graphit seine gute Wirkung auch beim Vermischen mit Brennstoff nicht einbüsst. In diesem Fall bleibt er indessen nicht kolloid, sondern flockt mehr oder weniger aus. Trotzdem scheint er weder in Filtern noch Vergasern Störungen zu verursachen. Als guter Leiter der Elektrizität hat er zwar im Brennraum die Wirkung, einen Teil der Zündenergie über den Kriechweg der Kerze abzuleiten, weshalb diese fleissig zu reinigen sind. In der Regel wird er jedoch dem Motoröl beigemischt, wobei die Dosierung nach der Massgabe des Lieferanten erfolgt. Er kann sowohl beim Betrieb mit flüssigen Brennstoffen wie auch im Holz-, Holzkohle- oder Karbidgasbetrieb verwendet werden, besonders ist er zu empfehlen in Motoren, die strapaziert werden.

Die Erfahrung lehrt, dass man «nicht wenig genug» Kolloidgraphit brauchen kann. Eine einmalige vorschriftgemässe Graphitierung hält für längere Zeit, so dass man bei den nächsten Oelwechseln mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des angegebenen Quantum auskommt; eventuell können auch ein oder zwei Oelwechsel übersprungen werden. Das periodische Auswechseln des Motoröls soll jedoch nach wie vor pünktlich besorgt werden, weil der Kolloidgraphit in stark verschlammten und angesäuerten Oelen eher zum Ausflocken neigt. Aus dem gleichen Grund soll er auch nicht in Verbindung mit gefetteten Oelen mit hoher organischer Säurezahl (beigemischte Pflanzenöle), sondern nur in reinen Mineralölen verwendet werden. Bei vernünftigem Gebrauch lassen sich mit Kolloidgraphit sehr befriedigende Resultate erzielen, sowohl beim Einfahren einer neuen oder revidierten Maschine wie auch während der ganzen Betriebsdauer. Ein graphitierter Motor ist weitgehend unempfindlich gegen Überlastung und sonstige unsachgemässe Behandlung; während der kalten Jahreszeit schont er Kolben und Lager, solange das Oel nach dem Kaltstart noch dickflüssig ist. Beim Einkauf vergewissere man sich, dass man ein wirklich k o l l o i d a l e s Präparat bekommt.

E. Jlli.

Inserateschluss für die Jubiläums-Nummer: 10. Dezember!