

# Neuerungen Schiffsmaschinenbau

Autor(en): **Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik (Winterthur)**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **105/106 (1935)**

Heft 26

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-47453>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

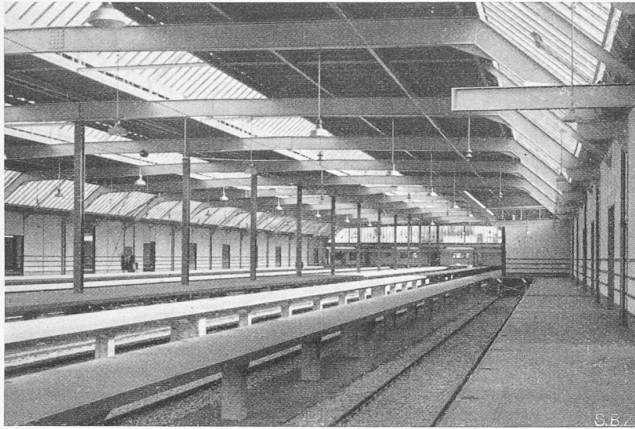


Abb. 6. Umladehalle, gegen das Kopfende gesehen.

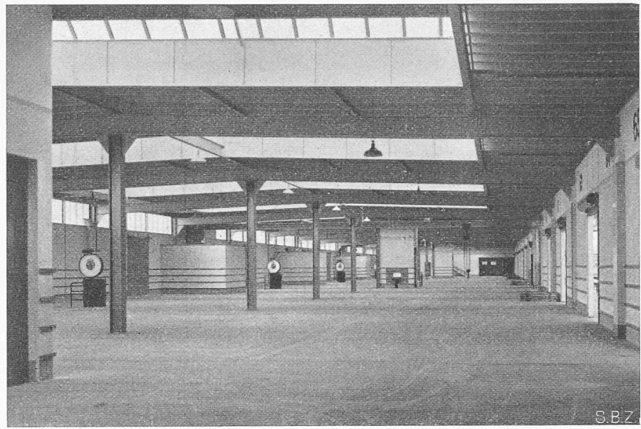


Abb. 5. Versandhalle, gegen das Kopfende gesehen.

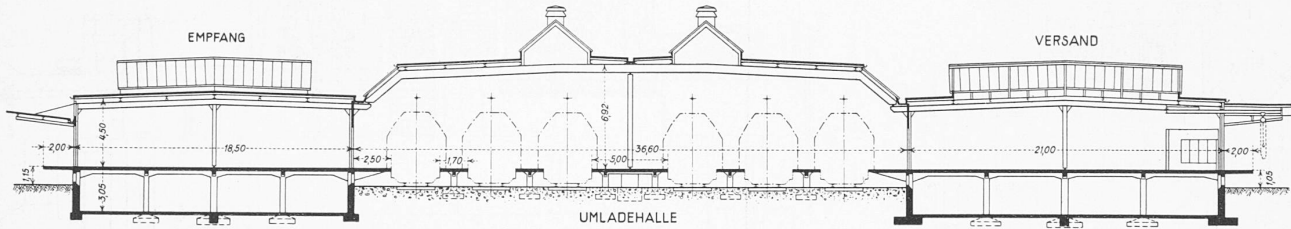


Abb. 4. Querschnitt durch Empfangs-, Umlade- und Versandhalle samt Lagerräumen des SBB-Güterbahnhofs Bern-Weiermannshaus. — Masstab 1 : 450.

und den langjährigen Erfahrungen entspricht, hat sich als durchaus zweckmässig erwiesen. Die Behandlung der Güter erfolgt nunmehr in der denkbar kürzesten Zeit und unter Vermeidung unnötiger Manipulationen; bereits wurden nennenswerte Personaleinsparungen erzielt.

**Konstruktives.** Bureaugebäude: Foundation in aufgefüllter Kiesgrube auf Beton-Ortpfählen, Eisenbeton-Skelett und -Decken; Versand- und Empfangshalle: Untergeschoss Eisenbeton (Isteg-Armierung), darüber Eisen (geschweisst und geschraubt), dreifaches Pappdach mit 2 cm-Schutzschicht auf Holzschalung und Holzsparren, gestrichen mit feuerhemmender Para-Brandschutzfarbe. Besondere Sorgfalt beim Anstrich der Eisenkonstruktion (Aluminiumfarbe), wärmedurchgangshemmender Anstrich auf der Aussenseite der Glasdächer, neues Sprossenprofil v. Roll. Bodenbeläge Hartgussasphalt, Syntex und Carpave.

Bauausführung 1931 bis 1934. Baukosten: Bureau-Gebäude 55,50 Fr./m<sup>3</sup>, Güter- und Umladehallen einschliesslich der Unterkellerung und der Zwischenrampen 141,60 Fr. pro m<sup>2</sup> überbauter Fläche. Gesamte Baukosten rd. 8,9 Mill. Fr., wovon 3,2 Mill. Fr. für die Hochbauten. Der neue Güterbahnhof wurde von der Abteilung für Bahnbau bei der Generaldirektion projektiert; die Bauausführung war der Kreisdirektion I in Lausanne übertragen.

### Neuerungen im Schiffsmaschinenbau.

Mitgeteilt von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur.

In Band 104, Seite 13\* dieser Zeitschrift ist letztes Jahr über die von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik für Dieseltriebwagen entwickelte mechanische Kraftübertragung mit ölgesteuerten Kupplungen eingehend berichtet worden. Da die gleichen Kupplungen seit einigen Jahren auch für Schiffswendegetriebe in Anwendung gebracht worden und in mehreren modernen Schiffsmaschinenanlagen mit bedeutendem Erfolg im Betrieb sind, dürfte eine kurze Beschreibung der zwei von der S. L. M.-Winterthur entwickelten Typen von Schiffswendegetrieben von Interesse sein. Die beiden auffallend kurz und kompakt gehaltenen Konstruktionen werden als „Parallelwellen-Reduktionswendegetriebe“ und als „Planetenräder-Wendegetriebe“ ausgeführt.

Das erste, Typ MW, Abb. 1, dessen Aufbau im allgemeinen den bekannten S. L. M.-Oelschaltstufengetrieben ähnelt, ist in Abb. 2 in einem schematisierten Schnitt dargestellt. Die Primärwelle trägt zwei aufgekeilte Ritzel, von denen das eine in direktem Eingriff mit dem auf der Sekundärwelle angeordneten grossen Zahnrad des Vorwärtsganges ist, während das zweite Ritzel die Drehbewegung des

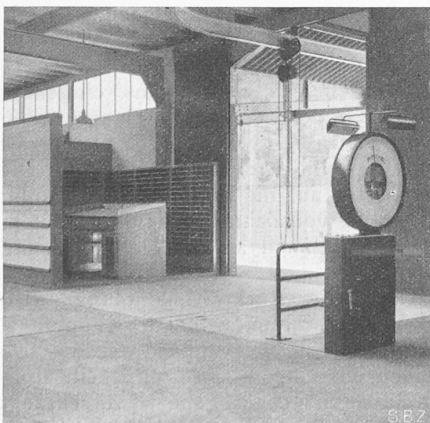


Abb. 11. Annahmestelle für Versand.

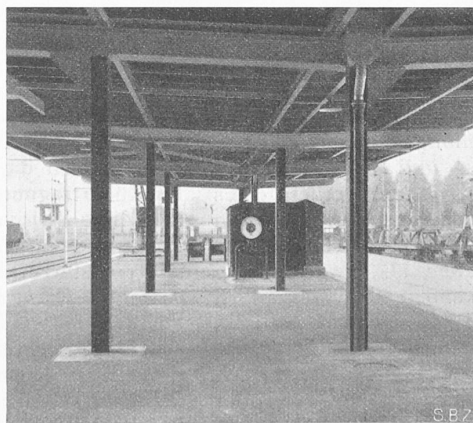


Abb. 12. Gedeckte Rampe mit Annahmestelle.

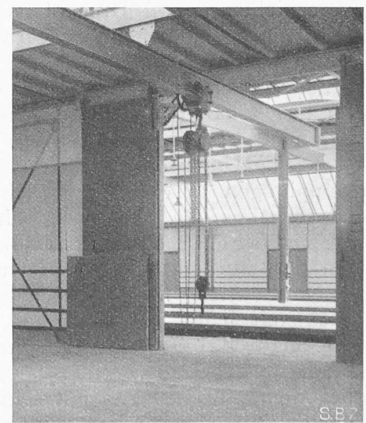


Abb. 13. Laufkran in der Empfangshalle.

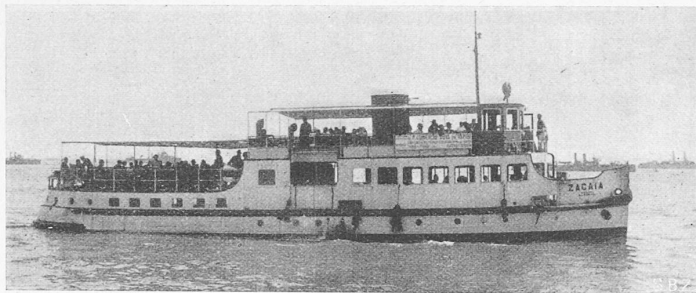


Abb. 6. Portugiesisches Passagier-Motorboot für Küstendienst mit 330 PS „SLM-Winterthur“ Schiffsdiesel und Wendegetriebe Typ MWP.



Abb. 4. Englischer Dieselschlepper mit 300 PS-Allen-Motor und „SLM-Winterthur“-Wendegetriebe.

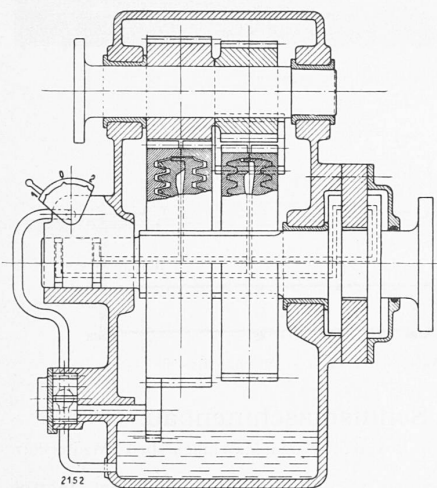


Abb. 2. „SLM-Winterthur“-Schiffs-Wendegetriebe Typ MW, mit Zahnradübersetzung für 300 PS bei 560 Uml/min des Motors.

Oben Motorwelle, unten rechts Propeller.

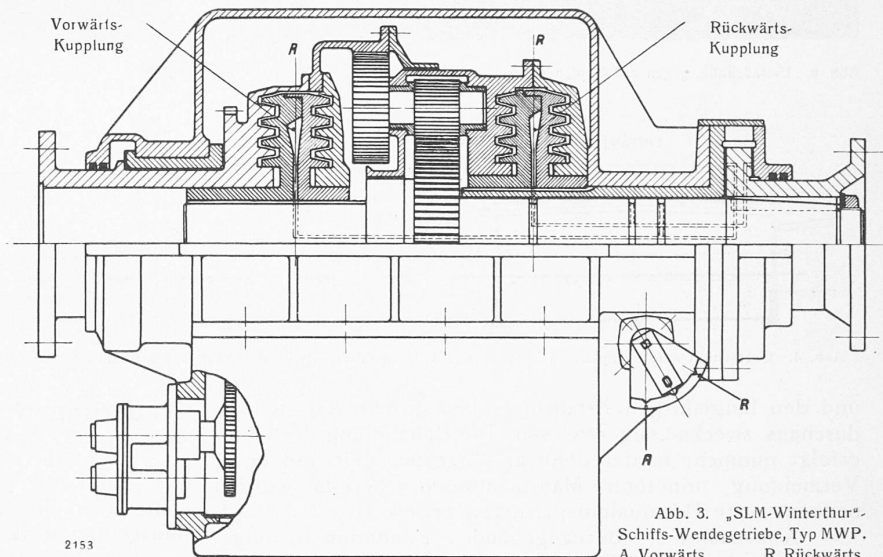


Abb. 3. „SLM-Winterthur“-Schiffs-Wendegetriebe, Typ MWP. A Vorwärts, R Rückwärts.

Links Motorseite, rechts Propellerseite.

Motors über ein den Drehsinn umkehrendes Zwischenrad auf das zugehörige grosse Rad des Rückwärtsganges überträgt. Beide grossen Zahnräder, die aus zwei Hälften bestehen, bilden einen Hohlraum, in welchem die Oeldruckkupplungen angeordnet sind. Diese bestehen aus zwei kolbenartig ineinandergreifenden Scheiben mit konzentrischen Rillen. In nichteingeschalteten Zustände laufen die grossen Zahnräder lose auf den Naben der innern Kupplungsscheiben. Diese sind durch Längsnuten mit der sekundären Welle (Propellerwelle) verbunden und können sich auf dieser axial verschieben, wenn Drucköl vermittelt eines einfachen Steuerhahns durch Bohrungen in der Welle zwischen ihre Innenflächen geleitet wird.

Im ausgeschalteten Zustand werden die Kupplungsscheiben automatisch in der Mittel-(Löse-)Stellung gehalten.

Die Umsteuerung und das Ein- und Ausschalten der Kupplungen geschieht lediglich durch das Drehen eines Steuerhahns. Da sich dieser sehr leicht drehen lässt, kann er mit Vorteil von der Kommando- oder Steuerbrücke aus betätigt werden, was in vielen Fällen als erwünscht betrachtet wird. Der Steuerhahn kann selbstverständlich auch mit jeder Fernsteuerung, sei sie nun mechanisch, pneumatisch oder elektropneumatisch, vorteilhaft in Verbindung gebracht werden. — Diese Bauart eignet sich besonders für Anlagen mit schnelllaufenden Motoren oder auch da, wo besonders langsamlaufende Schiffschrauben zweckmässig sind.

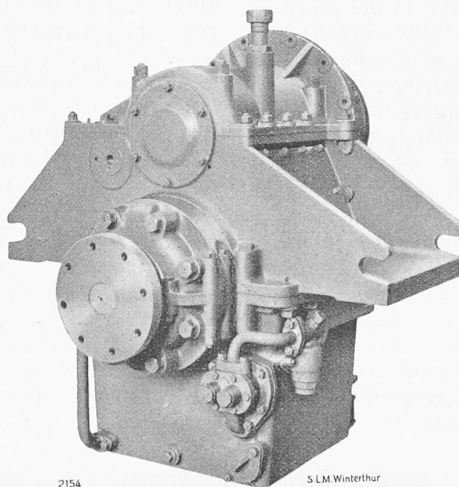


Abb. 1. „SLM-Winterthur“-Schiffs-Wendegetriebe mit Zahnradübersetzung für 300 PS, Typ MW.

Das Planetenrad-Wendegetriebe, Typ MWP, macht sich das bekannte Planetenrad-Prinzip zunutze in Verbindung mit ölgesteuerten Kupplungen. Der allgemeine Aufbau geht aus Abb. 3 hervor. Die Wirkungsweise ist folgende:

1. *Leerlauf*: Beide Kupplungen sind ausgeschaltet. Das Gehäuse A der Vorwärtskupplung, das mit der Motorwelle verbunden ist, überträgt die Bewegung auf die im Gehäuse R der Rückwärtskupplung gelagerten Planetenräder, die auf dem auf der stillstehenden Propellerwelle sitzenden Mittelrad abrollen und dabei das Gehäuse R mitnehmen.

2. *Vorwärtsfahrt*: Die Vorwärtskupplung wird durch entsprechendes Drehen des Schalthahns eingekuppelt. Die Kupplungsscheiben der Vorwärtskupplung werden durch den Oeldruck an ihr äusseres Gehäuse A angepresst und nehmen die Propellerwelle in der Drehung mit. Die Kraftübertragung vom Motor auf die Propellerwelle erfolgt also ohne Zwischenschaltung von Zahnrädern; die Planetenräder und das Gehäuse R nehmen an der Drehbewegung wie ein starrer Körper teil.

3. *Rückwärtsfahrt*: Die Rückwärtskupplung wird ebenfalls mittels Drucköl eingeschaltet, wobei die Kupplungsscheiben mit ihrem Gehäuse R verbunden werden. Da diese Kupplungsscheiben auf einer Büchse aufgekeilt sind, die ihrerseits mit dem äusseren Getriebegehäuse verschraubt ist, wird das Gehäuse R durch das Einschalten der Kupplung zum Stillstand gebracht. Die über das Gehäuse A

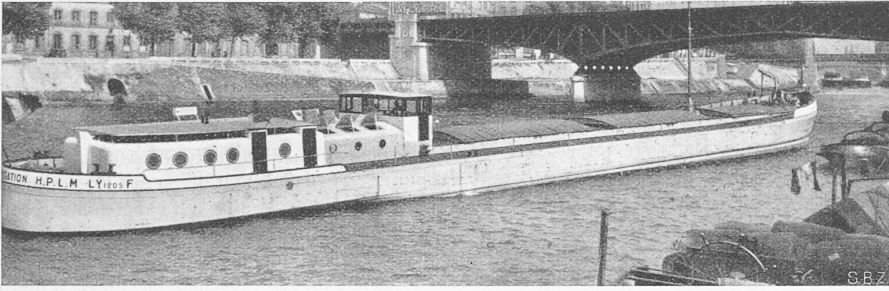


Abb. 5. Motorgüterboot „Isard“ auf der Rhone, mit 350 PS-Schiffs-Wendegetriebe „SLM-Winterthur“.

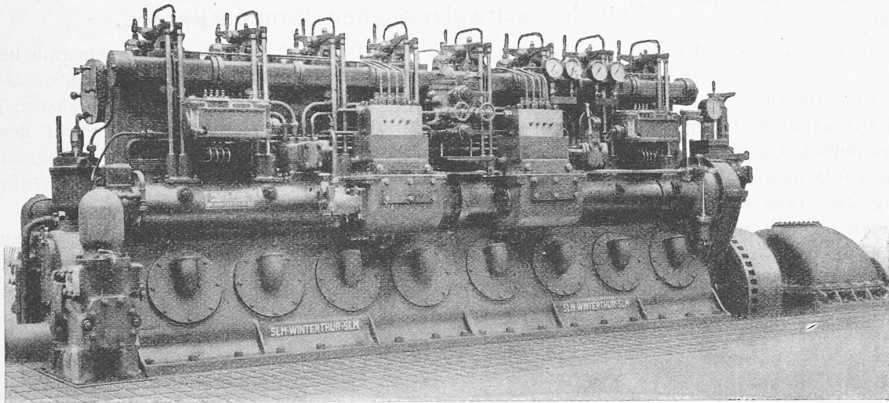


Abb. 7. 330 PS-Schiffs-Dieselmotor „SLM-Winterthur“ mit angebautem Wendegetriebe MWP, zwei ganze Maschinen-Ausrüstungen für Boote gemäss Abb. 6 geliefert von der „SLM-Winterthur“.

angetriebenen Planetenräder versetzen nun das mittlere Stirnrad und damit die Propellerwelle in Drehung und zwar, infolge der doppelten Zahnradübersetzung, im umgekehrten Sinne zur Drehrichtung des Antriebmotors.

Sowohl der MW- als der MWP-Typ sind mit eingebautem *Drucklager* versehen. Wie aus den Abb. 2 und 3 ersichtlich, wird durch entsprechende Bohrungen in der Sekundärwelle der jeweilig durch den Schraubenschub unter Last gestellten Druckfläche automatisch Schmieröl zugeführt.

Das *Umsteuern* vollzieht sich in bemerkenswert kurzer Zeit. So konnte z. B. bei grösseren Anlagen volle Tourenzahl „Vorwärts“ auf volle Tourenzahl „Rückwärts“ und umgekehrt in 3 bis 5 s umgesteuert werden.

Beide Getriebetypen haben sich im praktischen Betriebe sowohl hinsichtlich Sicherheit, Zweckmässigkeit und sehr geringer Abnutzung in Schiffen, die unter den verschiedensten Betriebsbedingungen arbeiten, vollauf bewährt, so u. a. in Hochsee-Küstenfahrern, Hafen-Motorschleppern (Abb. 4), Fluss-Lastschiffen (Abb. 5). Auch für Schiffe für Personenbeförderung (Abb. 6) sind Wendegetriebe für Leistungen bis 450 PS gebaut worden. Abb. 7 veranschaulicht einen seit längerer Zeit im Betrieb befindlichen 330 PS „S.L.M.-Winterthur“-Schiffs-Dieselmotor mit angebautem Wendegetriebe vom Typ MWP.

Gegenüber direkt umsteuerbaren Motoren seien besonders folgende Vorteile hervorgehoben:

1. Rasches und sicheres Umsteuern, weil der Drehrichtungswechsel nur durch einfache Zuleitung von Drucköl bewerkstelligt wird und der Antriebmotor immer in der gleichen Richtung weiterläuft. Hieraus resultieren kürzeste Stoppzeiten und kleinste Stoppstrecken. (Der direkt umsteuerbare Motor muss zuerst abgestellt und dann wieder auf die gewünschte Drehzahl beschleunigt werden.)

2. Da für die Umsteuerung nur ein leicht drehbarer Hahn bedient werden muss, liegt die Möglichkeit vor, das Getriebe in einfacher Weise von der Steuerkabine aus zu betätigen.

3. Der MW-Typ erlaubt weitestgehende Anpassung der Propellerdrehzahl zur Erreichung günstigster Propulsions-

verhältnisse. Es können z. B. schnelllaufende, billigere Motoren verwendet werden, womit bei grösster Raumeinsparung und bestem Propulsionswirkungsgrad grösste Wirtschaftlichkeit erreicht wird.

## Zulässige Beanspruchungen im Maschinenbau.

Zu diesem Thema haben wir von Prof. Dr. Ing. G. D. Sandel, Chemnitz, folgende Zuschrift erhalten:

„In Band 104, Nr. 15, S. 171 der „SBZ“ tritt Ing. G. Erber, Graz, für eine Kompromisslösung der Frage der zulässigen Beanspruchungen im Maschinenbau ein. Er befürwortet unter Bezugnahme auf dort angeführte Arbeiten von A. Leon, sowie auf die in Bd. 104, Nr. 12 und 13, S. 127\* und 139\* veröffentlichte Abhandlung von Soderberg besonders für spröde Werkstoffe die Mohrsche Hypothese mit Hüllparabel.

Gegen diesen Vorschlag müssen verschiedene Einwände erhoben werden:

1. Die Voraussagen der Mohrschen Theorie für zunehmende Summe der äussersten Hauptspannungen sind mit dem durch den Krümmungskreis im Scheitel der Hüllparabel gegebenen Spannungszustand  $\sigma_1, \sigma_3$  zu Ende. Die Fortsetzung der Reihe der Mohrschen Kreise durch kleinere Berührungskreise im Scheitel als dem Krümmungskreis ist ein Ersatz für den Mangel an Darstellungsmöglichkeit weiterer Belastungsfälle (vergleiche Punkt 5). Sie kann wohl als Hauptspannungsbedingung gedeutet werden, jedoch nur mit dem Recht, mit dem die Mohrsche Begründung der Hüllkurve als Ort derjenigen Punkte, die bei gegebenem Wert von  $\sigma$  einen Grösstwert von  $\tau$  aufweisen, sich auf die Bedingung der grössten Hauptspannung übertragen lässt. Analytisch, in Hauptspannungs-Koordinaten ausgedrückt, bedeutet die Leonsche Ergänzung eine zweite, und zwar lineare Gesetzmässigkeit. Die Grenzbedingung für einen Werkstoff lässt sich in Hauptspannungen *in einer einzigen Gleichung nicht mehr ausdrücken*. Dadurch wird die rechnerische Anwendung der Mohrschen Hüllkurve mit der Leonschen Ergänzung für den Praktiker äusserst erschwert, wenn nicht unmöglich.

2. Die von G. Erber vorgeschlagene Parabel 2. Ordnung als Hüllkurve liefert Voraussagen für die Bruchflächen, die durch die Versuche keineswegs bestätigt werden. Die Lage des Ursprungs ist durch  $\kappa = \frac{Kd}{Kz}$  festgelegt und damit nach Leon die Frage, ob für den Grenz Zustand  $\sigma_1, \sigma_3$  ein Trennungs- oder Schiebungsbruch zu erwarten ist. So müsste sich beispielsweise beim Verdrehen eines Gusseisenrohres ( $\kappa = 3,6$ ) ein Schiebungsbruch mit Bruchflächen ergeben, die zur Richtung des grössten Drucks eine Neigung von etwa  $\pm 20^\circ$  aufweisen müssten. Es stellt sich aber erfahrungsgemäss ein Trennungsbruch ein, der senkrecht zur Richtung des grössten Zuges verläuft.

3. Solche Widersprüche können, wie schon A. Leon festgestellt hat, auch damit nicht behoben werden, dass als Hüllkurven Parabeln höherer Ordnung angenommen werden, denn sie führen zu Widersprüchen mit dem Grundgedanken der Mohrschen Festigkeitshypothese. Es gibt für alle Parabeln mit einem Exponenten  $n > 2$  einen Mohrschen Halbkreis, der die Grenzlinie ausser im Scheitel noch in einem zweiten Punkte berührt. Das dazwischen liegende Grenzkurvenstück hat also keinen Sinn mehr, der mit der Mohrschen Definition der Hüllkurve als Ort aller jener Punkte in Einklang zu bringen ist, für die bei gegebener Normalspannung  $\sigma$  die Schubspannung  $\tau$  einen Grösstwert annimmt.

4. Alle Versuche neuerer Zeit zeigen im Gegensatz zur Mohrschen Theorie einen Einfluss der mittleren Hauptspannung derart, dass die Grenzfläche in Hauptspannungskordinaten eine Um-