

## Anleitung für Umbau der Unimog-Schaltplatte auf Doppel-H-Schaltung

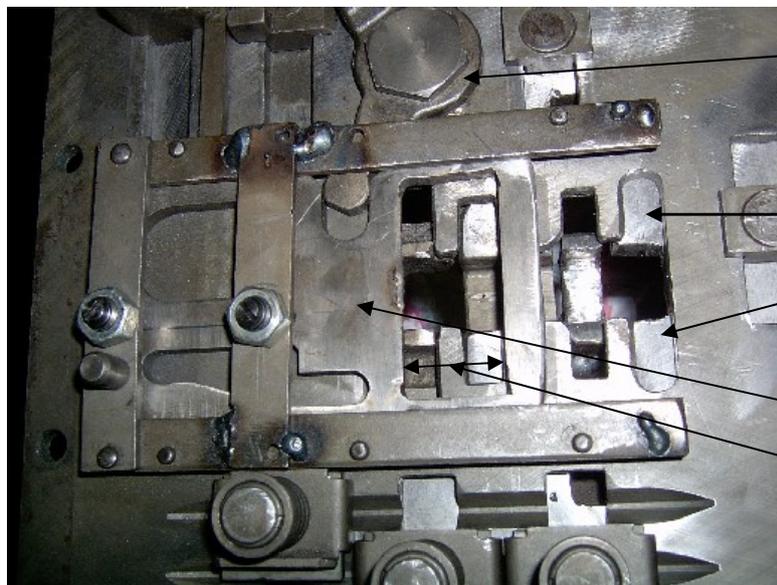
Es dient dem besseren Verständnis des Themas, wenn vorher die nachfolgende Forums-Diskussion gelesen wird:

<http://www.unimog-community.de/index.php?name=PNphpBB2&file=viewtopic&t=27498&highlight=&sid=167bd9f424b3b260636d19e86e26a0e9>

Auf dem nachfolgenden Bild von Armin/Mogdriver aus der oben genannten Diskussion kann man sehr gut die 4 Schaltgassen erkennen. Die am weitesten rechts liegende ist dabei die zusätzliche/neue. Sie sollte mit möglichst wenig Abstand zu der benachbarten positioniert werden, da ansonsten später beim Schalten dieser neuen Gänge der Schalthebel dem Fahrer zu sehr auf den Leib rückt. Man kann dann natürlich auch dem Schalthebel eine leichte Krümmung nach rechts verpassen.

So wie der Kollege den Abstand ausgeführt hat, halte ich es für ganz vernünftig, s. Bemaßungen am Rand des nachfolgenden Bildes. Da der Schalthebel in dieser Position schon deutlich geneigt steht, sollte die Gasse etwas breiter ausgeführt werden als die anderen oder zumindest schräge Flanken aufweisen (Länge 46 mm, Breite 8 mm)

Bevor man an diese Arbeit geht muss der rechte Steg, der auf die Schaltschiebplattenführungen genietet ist, entfernt werden, denn genau unter diesem muss die neue Schaltgasse liegen. Hier kann man sich dann mit Handbohrmaschine, Sägeblatt der Handsäge und Feile so richtig austoben. Man braucht keine Angst zu haben, dass man auf der Unterseite des Getriebes etwas zerstört, in diesem Bereich liegen keine Schaltzungen. Bei mir war das Erstellen der Schaltgasse eine Angelegenheit von wenigen Stunden.



Winkelhebel, der bei seitlicher Verschiebung der Schaltschiebplatte die Vorstufe zu- bzw. abschaltet (Gruppen-Schaltung)

Neue Schaltgasse rechts neben den vorhandenen, Steg 5 mm, Länge 46 mm, Breite 7-8 mm

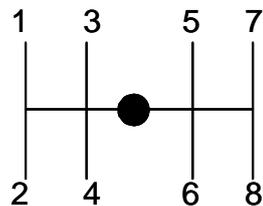
Schaltschiebplatte

Großer Ausschnitt in der Schaltschiebplatte für den Schalthebel

Welche Gänge sollen nun in der neuen Gasse geschaltet werden?

Armin hat den aufwändigeren Weg gewählt. Er hat das an sich logische nachfolgende Schaltschema dargestellt.

(Der dicke schwarze Punkt symbolisiert die Umschaltung von Vorstufe auf Hauptwelle und umgekehrt):



Wie schon ausgeführt, die Gänge 3 und 4 sind dabei die "neuen" Gänge, die aus der Kombination von zugeschalteter Vorstufe und den beiden großen Gängen des Viergang-Grundgetriebes resultieren. Dabei überschneiden sich die Gänge 3 und 4 mit den Gängen 5 und 6, die die alten Gänge 3 und 4 sind, von den Übersetzungen her, so dass es eigentlich keinen Sinn macht, sie bei der Fahrt nacheinander zu schalten.

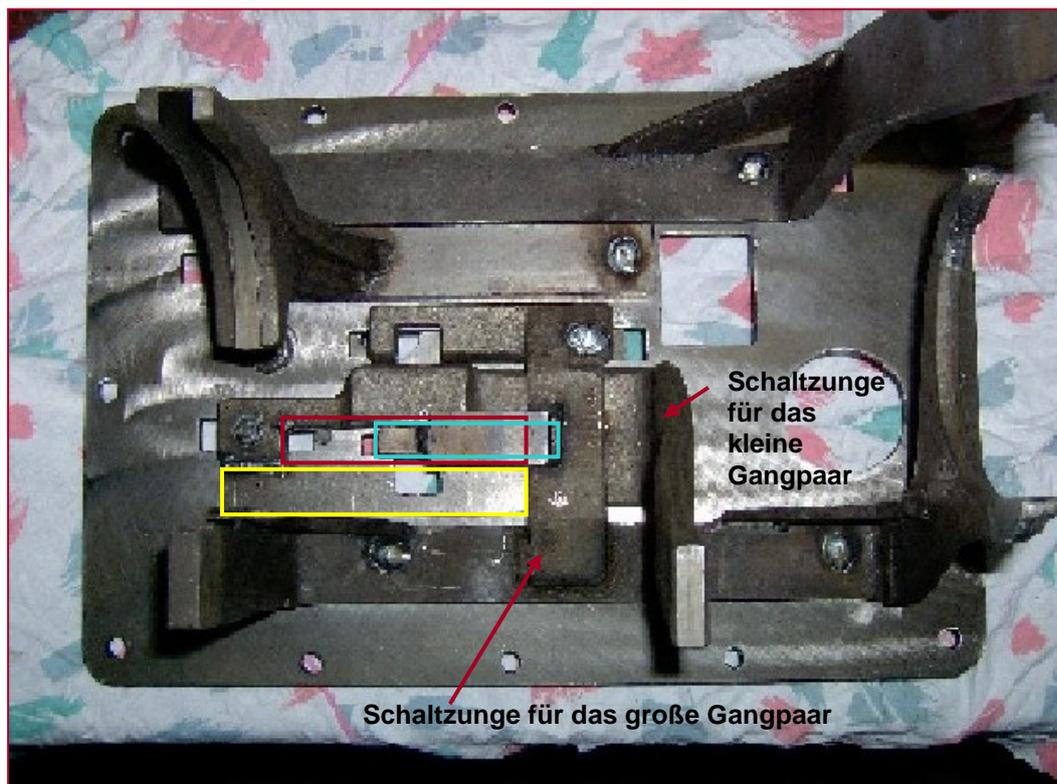
Zur Darstellung dieses Schaltschemas müssen die auf der Unterseite der Platte angeordneten Schaltungen für die beiden Gangpaare durch Abschleifen der Köpfe der Niet- und Federbolzen und Austreiben derselben von der Schaltplatte gelöst werden, da von der Schaltung des Gangpaars 1/2 der unter der 2. Schaltgasse liegende Teil, von mir auch als Mitnehmer bezeichnet, weggetrennt werden muss, siehe rot eingerahmter Bereich im Bild unten. Genau dort muss nachher ein mit der Schaltung des großen Gangpaar verbundener Mitnehmer angeordnet werden, s. türkisfarbener Rahmen.

Der Schaltung für das Gangpaar 1/2 muss nun unter der neuen Schaltgasse durch einen neuen Mitnehmer ergänzt werden, siehe gelb eingerahmte Fläche.

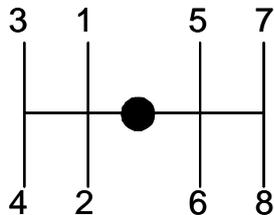
Mitnehmer ist immer der Teil der Schaltungen gemeint, der in den Schaltgassen den Formschluss zwischen Schalthebel und Schaltungen herstellt.

Die beiden Mitnehmer des kleinen Gangpaares für die Schaltung der Gänge 1/2 und 5/6 nach obiger schematischer Darstellung umschließen also den Mitnehmer für die "neuen" Gänge 3/4, die nun in der zweiten Gasse geschaltet werden.

Die Schaltungen müssen nach der Umarbeitung wieder auf die Schaltplatte adaptiert werden.



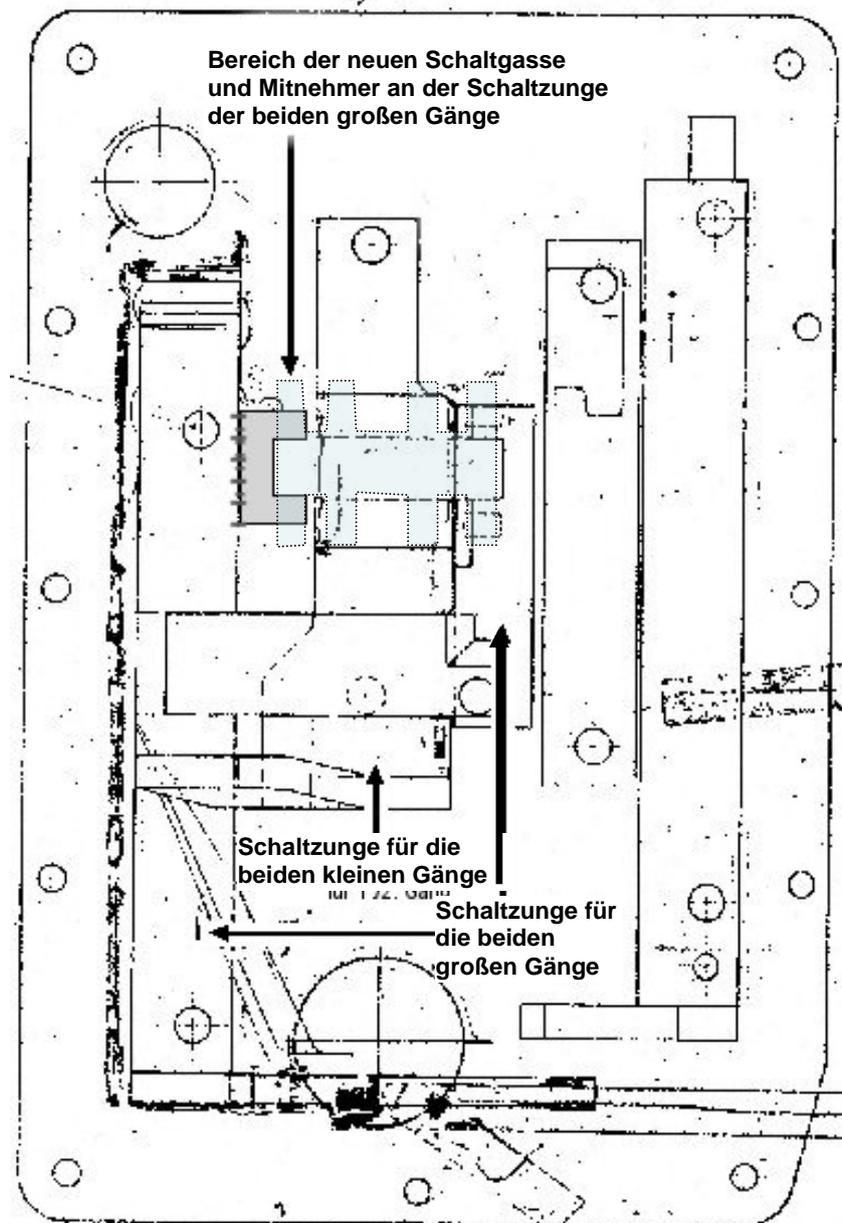
Ich habe das Schaltschema gewählt, das am einfachsten darzustellen war. Unter dem Gesichtspunkt, dass die neuen Gänge ohnehin bei der Fahrt nicht in die Reihe der bisherigen Gänge passen, habe ich sie vom Schalthebel aus gesehen auf die ganz linke Position gelegt. Das heißt, die bisherigen Gänge blieben in ihren Gassen liegen und in die neue Gasse wurde die Schaltung der neuen Gänge gelegt, siehe nachfolgendes Schaltschema:



Dazu musste die Schaltung nicht weiter zerlegt werden. Auf der Unterseite der Schaltplatte, unter der neuen Schaltgasse wurde ein Mitnehmer angeordnet und mit der Schaltzunge des großen Gangpaares verschweißt – siehe grauer Klotz unter oberem Pfeil in nachfolgender Skizze der Schaltplatte von unten gesehen (siehe nachfolgende Skizze und Bild)

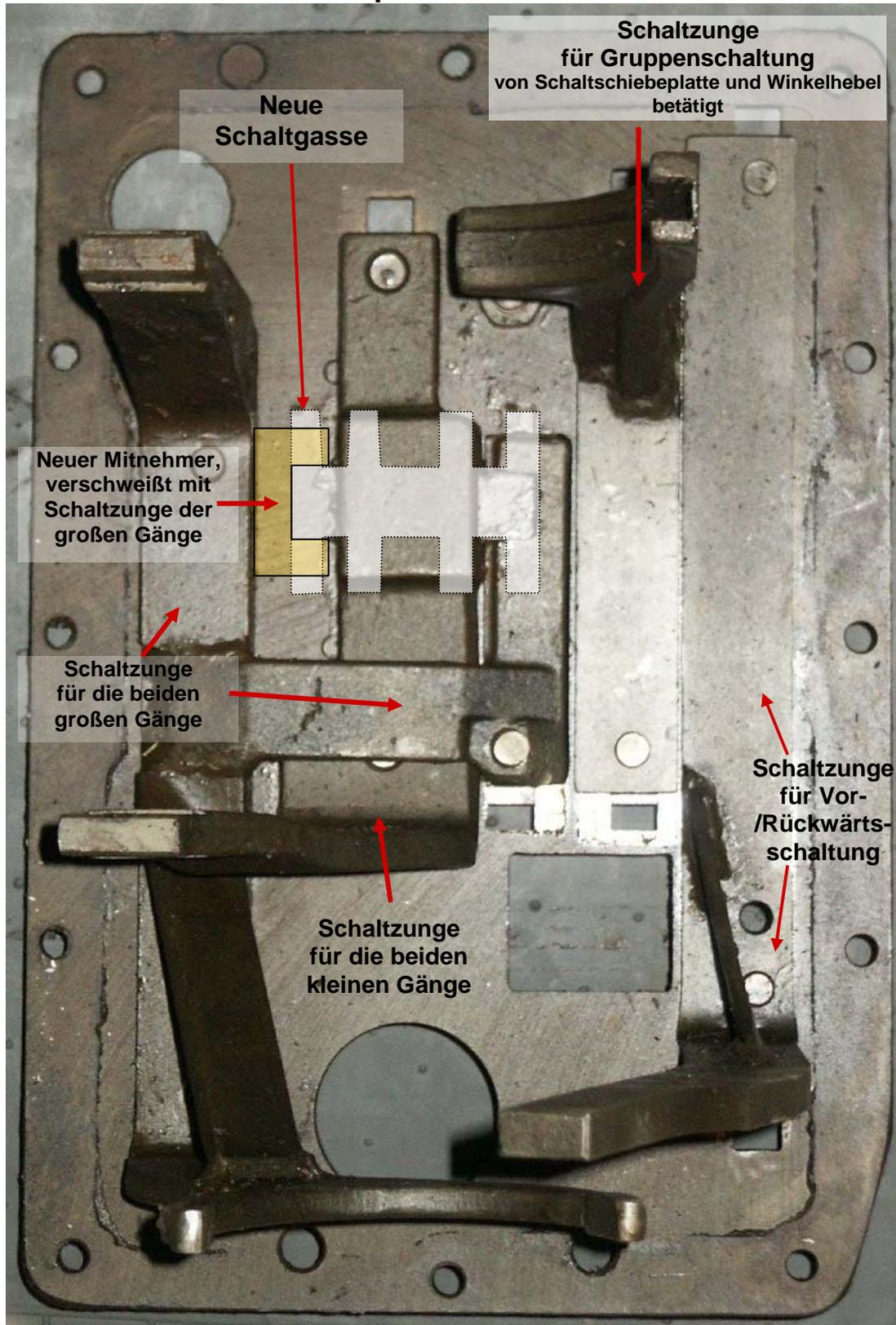
Wer es ganz besonders gut machen will, kann die neue Schaltgasse nach beiden Seiten verlängern und dem darunter liegenden Mitnehmer seitliche Wangen verpassen, die in die Schaltgasse hineinragen. So ist jedenfalls der Mitnehmer in der Schaltgasse der Gänge 5 und 6 im Original ausgeführt. Damit wird eine größere Überdeckung von Schalthebel und Mitnehmer erreicht, da der Schalthebel in den äußeren Schaltgassen durch seine Schräglage nicht mehr so tief in den Bereich der Schaltungen unter der Schaltplatte eintaucht.

Dass die Schaltplatte nach den ganzen Aktionen intensiv von Spänen befreit werden muss, versteht sich von selbst.



Durch die günstige Lage von Schaltgassen und Schaltung zueinander ist dieser U-förmige Klotz bzw. Mitnehmer sehr einfach aus einem Stück Flacheisen zu fertigen und auch problemlos bei unzerlegter Schaltplatte an die Schaltung anzuschweißen. Als Alternative kann ich mir durchaus auch einen Mitnehmer vorstellen, der mit der Schaltung verschraubt wird. Der Perfektionist würde außerdem noch einen Werkstoff wählen, der an den Kontaktflächen zum Schalthebel gehärtet werden kann. Ich habe leider kein Photo von meinem Umbau, da dieser schon 9 Jahren zurückliegt und damals Digitalkameras noch nicht so verbreitet waren. Ich will den Deckel derzeit nicht öffnen, da ich das Fahrzeug gerade häufig brauche. Ich denke aber, dass der Umbau auch anhand der Skizzen gut nachvollzogen werden kann.

### Schaltplatte von unten



## Anpassung der Schaltschiebplatte und des Winkelhebels

### Schaltschiebplatte-Winkelhebel-Gruppenschaltung

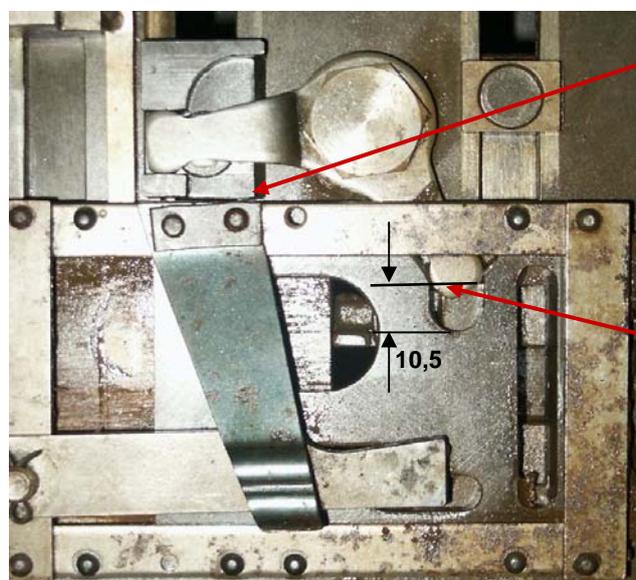
Ich habe mich inzwischen wieder mit meiner Lösung der Schaltbarkeit der neuen Gasse ohne Vergrößerung des Schalthebelausschnitts in der Schaltschiebplatte beschäftigt. Nach den knapp 10 Jahren, die seit dem Umbau meiner Schaltung vergangen sind, hatte ich doch nicht mehr jede Einzelheit parat. Nach einigem Suchen habe ich aber meine Versuchsteile von damals, einen selbst gebauten Winkelhebel und eine provisorische Schiebplatte, wieder gefunden und diese in eine Reserveschaltplatte eingebaut. An dieser Schaltplatte habe ich die neue Schaltgasse allerdings nur zum Teil dargestellt, was die Betrachtung aber nicht weiter stören soll.

Auf den eingefügten Fotos habe ich die unterschiedlichen Schaltpositionen dokumentiert.

Eine begriffliche Klärung vorneweg:

Eine Bewegung des oberen Schalthebels, den man in der Hand hält, nach links bedeutet wegen der Richtungsumkehr durch die Schaltwelle im Getriebedeckel eine Bewegung des unteren Hebels und der damit verbundenen Bauteile, wie Schaltschiebplatte, nach rechts. Ich werde in den weiteren Betrachtungen wegen des Blicks auf die Schaltplatte immer von der Bewegungsrichtung des Hebels im Getriebe, also unterhalb der Schaltwelle im Gehäusedeckel ausgehen. Man muss eben im Hinterkopf behalten, dass die Bewegungsrichtung des Handschalthebels entgegengesetzt ist.

Im Originalzustand besteht keine Möglichkeit den unteren Schalthebel von der Gasse der Gänge 1 und 2 weiter nach rechts zu bewegen. Nach der Einarbeitung der neuen Gasse in die Schaltplatte wird der Schalthebel weiterhin an einer Bewegung nach rechts in diese neue Gasse gehindert, da die über den Winkelhebel mit der Schaltschiebplatte gekoppelte Schaltzunge der Vorstufen- bzw. Gruppenschaltung im Anschlag steht.



**Vorstufenschaltung am Anschlag, damit wird die Schiebplatte an weiterer Bewegung nach rechts gehindert.**

**Eine zur Grundlinie parallele Linie ca. 10,5 mm über der tiefsten Stelle der Aussparung über Platte und Winkelhebel ziehen.**

Um den Schalthebel überhaupt in die neue Schaltgasse zu bekommen, habe ich in der Schaltschiebplatte links der Aussparung für den Winkelhebel zusätzlichen Freiraum geschaffen. Die Gratwanderung bei der Darstellung dieses zusätzlichen Freiraums besteht darin, noch so viel Material stehen zu lassen, dass bei der Verschiebung der Platte nach rechts der Winkelhebel die Vorstufe noch einwandfrei schaltet.

Vor der nachfolgenden Aktion sollte noch die Stellung des Excenterhebels mittels Körner auf dem Sechskant und der Schaltplatte markiert werden, damit der Winkelhebel nach der Bearbeitung der

Teile wieder in der annähernd gleichen Position montiert bez. fixiert werden kann. Dies wird die abschließende Feinjustierung des Zusammenspiels von Winkelhebel, Schaltschiebeplatte und der Kulisse der Vorstufenschaltzunge wesentlich erleichtern.

Bei meinen damaligen Spielereien mit den Versuchsteilen hat sich als sinnvoll erwiesen, dass in der im obigen Bild dargestellten Position der Schaltschiebeplatte wie vermaßt einen Riss bzw. Strich über Schiebeplatte und Winkelhebel gezogen wird. Was beim Winkelhebel unterhalb der Linie liegt, sollte vorsichtig d. h. ohne stärkere Erwärmung des Bauteils abgeschliffen werden.

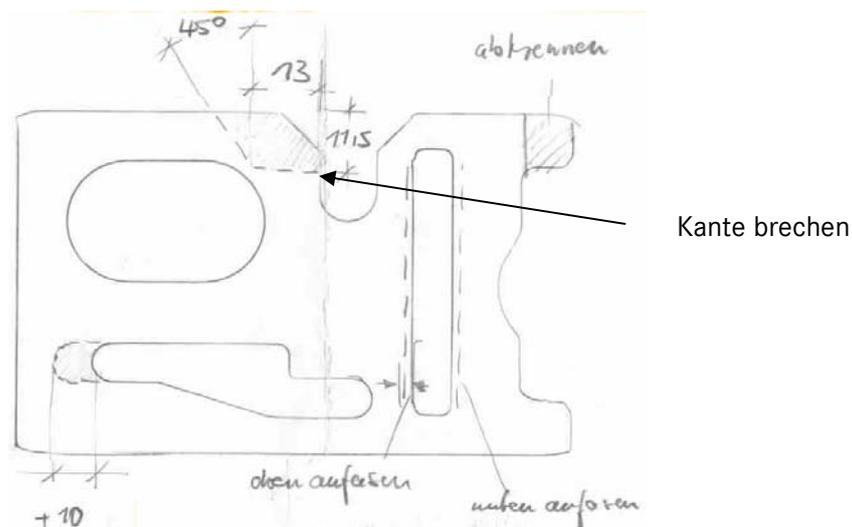
An der Schiebeplatte muss der über der Linie liegende Teil auf einer Länge von ca. 13 mm mit 45°-Auslauf weggetrennt werden.

So wird sichergestellt, dass der Winkelhebel nach der Vorstufenzuschaltung aus der Zwangsführung durch die Schiebeplatte herausschwenkt und Ganghebel und Schiebeplatte von der Gasse der beiden kleinen Gänge in die neue Gasse weitergeschoben werden können.

Die spätere Feineinstellung erfolgt dann über den Exzenterbolzen des Winkelhebellagers.

Bei den ganzen "Spielereien"

Die nachfolgende Skizze ist mit ihren Bearbeitungsmaßen in etwa das Ergebnis dieser Vorgehensweise:



Weitere Bearbeitungsumfänge an der Schiebeplatte sind:

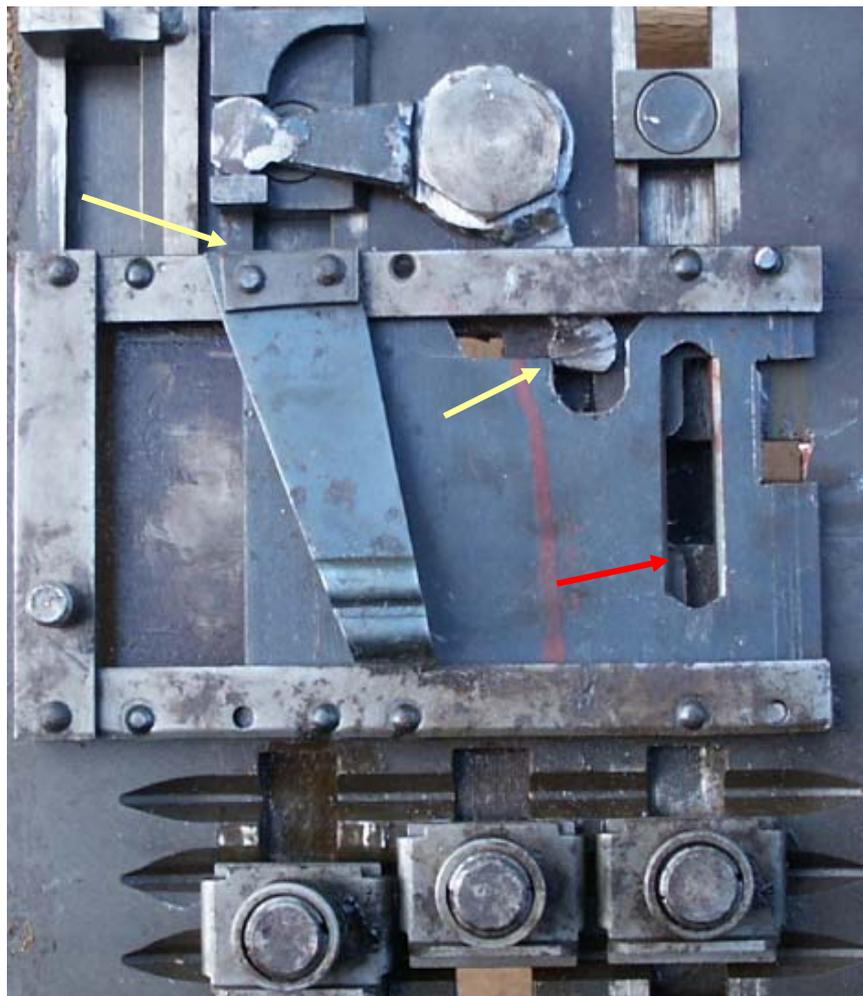
- Die Verlängerung des Fensters für den Arretierungsbolzen des Sperrriegels um ca. 10 mm.
- Die wegen der stärkeren Neigung des Hebels in der neuen Gasse notwendige Anfasung des Hebelausschnitts auf der Innenseite (links) oben und auf der Außenseite (rechts) unten. Da die Flanken im Ausgangszustand gegensinnig geneigt sind würde der Schalthebel ansonsten bei weiterer Verschiebung der Platte nach rechts im Ausschnitt klemmen.
- Das Abtrennen der oberen rechten Ecke, damit es beim Schalten der großen Gänge zu keiner Kollision mit dem Führungsstück kommt.

Wie schon angedeutet, lassen sich diese Arbeiten auch mit Heimwerkerausrüstung bewältigen. Ich habe das aktuell noch mal "durchexerziert". Hauptsächliches Werkzeug war ein in der Drehzahl regelbarer handlicher Winkelschleifer, mit dem ich auch die gegenläufige Anfasung der Schalthebelgasse ganz gut hinbekommen habe.

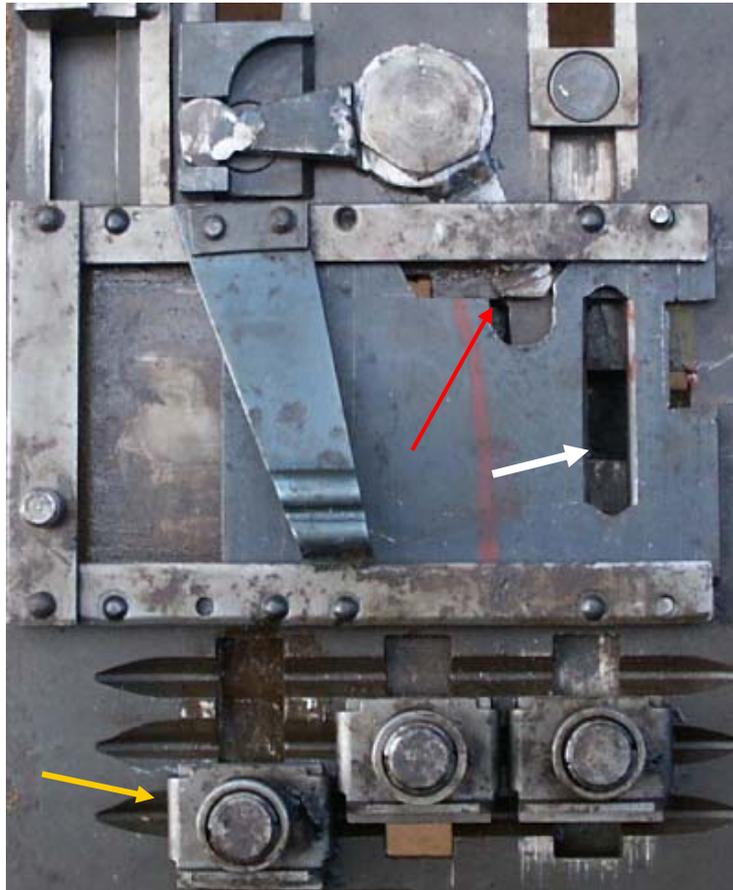
Wie das mit meinen versuchsmäßig dargestellten Teilen – Winkelhebel und Schaltschiebplatte - in der interessanten 3. Schaltgasse nach Umschaltung von der Hauptwelle auf die Vorstufenwelle aussieht, ist in den nachfolgenden Bildern dargestellt.

Auf dem nächsten Bild fehlt nur noch ein kleines Stück Weg der Schiebepatte damit der Winkelhebel den Vorstufenmitnehmer in den Endanschlag schiebt, s. gelbe Pfeile.

Man sieht auch, dass die Hebelaussparung der Platte die Schaltgasse der Gänge 1 und 2 noch nicht voll überdeckt, s. roter Pfeil:

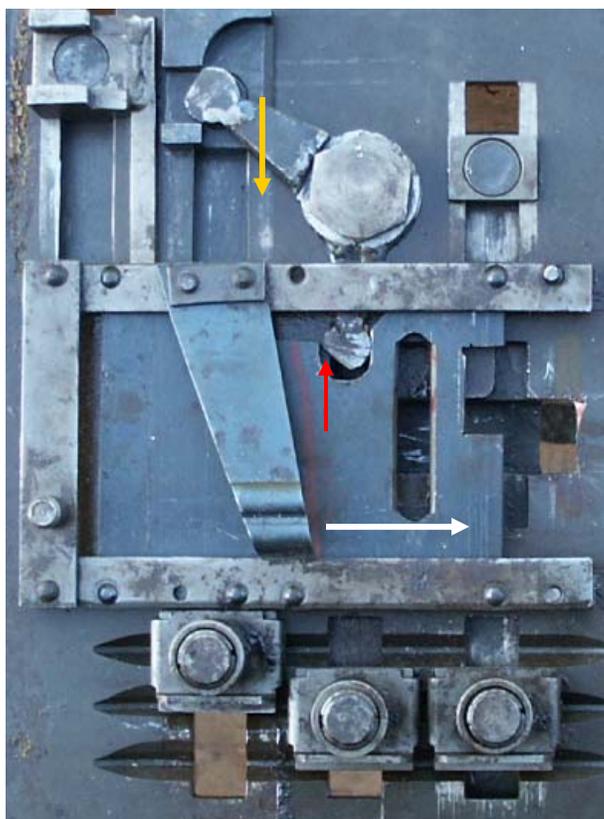


Dieses letzte Stück Weg ist auf dem nächsten Bild zurückgelegt, die Schaltzunge der Vorstufe ist im Endanschlag eingerastet (s. gelber Pfeil), die Hebelaussparung der Platte liegt nun voll über der Schaltgasse (s. weißer Pfeil) und die Schaltplatte ist frei und kann ohne weitere Behinderung weiter nach rechts geschoben werden, s. roter Pfeil:



Dieses Zusammenspiel von Schaltschiebplatte, Winkelhebel und Vorstufenmitnehmer funktioniert bei meinem U411 schon seit knapp 10 Jahren. Probleme sind bisher keine aufgetreten.

Das nächste Bild zeigt die Schiebepatte in der Position ganz rechts mit der Schalthebelausparung über der noch nicht fertiggestellten neuen Schaltgasse. Die beiden großen Gänge könnten nun mit zugeschalteter Vorstufe geschaltet werden, was Sinn und Zweck des ganzen Umbaus ist:



Auf dem linken Bild sieht man die Schaltzunge in der Stellung ohne Vorstufe und die Aussparung der Schiebepatte über der Gasse zur Schaltung der beiden kleinen Gänge (bisherige Gänge 3 u. 4). Beim Verschieben der Platte nach links dreht sich der Winkelhebel oben aus dem Mitnehmer der Vorstufenschaltung heraus.

Bei einer Verschiebung nach rechts (weißer Pfeil) sorgt der Formschluss zwischen Platte und Winkelhebel (s. roter Pfeil) dafür, dass der Winkelhebel mitbewegt und die Vorstufe wieder zuschaltet wird, s. gelber Pfeil.