

die Strecke $\bar{7}$ bis $\bar{8}$ der Eingrifflinie ist wegen der ungünstigen Kraft- und Gleitverhältnisse wenig wertvoll.

Bei spielfreiem Gang und beim Lauf des Getriebes in entgegengesetzter Richtung gibt, symmetrische Gestaltung der Zahnflanken vorausgesetzt, das Spiegelbild der Eingrifflinie zur Mittellinie der Verzahnung die Lage der Berührungspunkte des anderen Flankenpaares wieder, vgl. Abb. 1860.

Wenn unter Beachtung der eben besprochenen Bedingung die Eingrifflinie oder die Form eines Zahnes beliebig gewählt werden darf, so beschränkt sich die Praxis bei der Ausführung neuer Verzahnungen meist auf die Verwendung zyklischer Kurven für die Zahnflanken. Denn an ihnen ist die Ermittlung der Normalen einfach; die Eingrifflinien werden Kreisbögen und Geraden; die Zahnformen lassen sich auf Maschinen selbsttätig genau herstellen. Je einfacher die Eingrifflinien sind, um so leichter ist die Herstellung der zugehörigen Werkzeuge und die Ausführung der Verzahnungen.

C. Die zyklischen Kurven.

Die zyklischen Kurven, nach Reuleaux auch Radlinien genannt, entstehen durch Rollen von Kreisen aufeinander. Je nachdem der Punkt, der die Kurve erzeugt, auf dem Umfang des rollenden Kreises selbst, innerhalb oder außerhalb seiner Fläche liegt oder durch eine Verkürzung oder eine Verlängerung des Kreishalbmessers zu erreichen ist, spricht man von gemeinen, verkürzten oder verlängerten Radlinien. Man unterscheidet die folgenden fünf Arten.

1. Die Evolvente oder Fadenlinie, Abb. 1840. Sie entsteht beim Abwickeln eines Fadens von einem Zylinder oder beim Abrollen einer Geraden L , das ist eines Kreises von unendlich großem Halbmesser, auf dem Umfang eines Kreises, des Grundkreises G . Zu ihrer Aufzeichnung trägt man auf dem Umfange von G und auf L , vom Berührungspunkte beider O ausgehend, eine Anzahl gleicher Teile ab und erhält so die Punkte $1 \dots 8$ und $1' \dots 8'$. Schlägt man nun z. B. mit $4'O$ um 4 und mit $4'4'$ um O Kreisbögen, so liegt ihr Schnittpunkt $4''$ auf der gesuchten Fadenlinie. Als Einhüllende findet man die Kurve, wenn man sich auf das Schlagen der Kreisbogen mit den Halbmessern $01'$, $02'$, $03'$, ... um $1, 2, 3 \dots$ beschränkt. Die Gerade $44''$ ist die Normale, Punkt 4 der Krümmungsmittelpunkt für $4''$. Die Fadenlinie ist eine zur Geraden MO symmetrische Doppelspirale, deren Äste durch Rollen der Erzeugenden nach rechts und links von O aus entstehen.

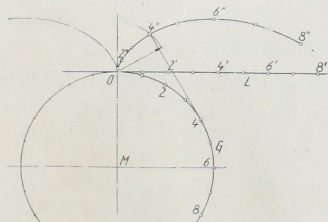


Abb. 1840. Konstruktion der gemeinen Evolvente oder Fadenlinie.

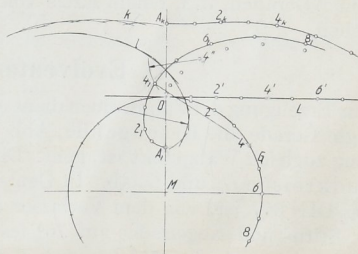


Abb. 1841. Verlängerte und verkürzte Form der Fadenlinie.

Verlängerte und verkürzte Formen h und k zeigt die Abb. 1841. Sollen dieselben punktweise ermittelt werden, so sucht man zunächst nach Abb. 1841 die Lagen, die der Punkt O beim Abwickeln einnimmt, z. B. $4''$ und schlägt mit OA_1 um $4''$ und mit $4'A_1$ um 4 Kreisbögen. Ihr Schnittpunkt gibt Punkt 4_1 der verlängerten Fadenlinie. Als Einhüllende findet man die Kurve, wenn, wie in der linken Hälfte der Abbildung gezeigt, Kreisbögen mit den Entfernungen $1'A_1, 2'A_1, 3'A_1 \dots$ um die Teilpunkte des Grundkreisumfangs $1, 2, 3 \dots$ geschlagen werden.