

wenn W das Widerstandsmoment eines Armquerschnitts bedeutet. Dagegen muß bei vier oder weniger Armen jeder derselben zur Aufnahme des vollen Momentes genügen. Zur ersten Ermittlung des Widerstandsmoments reicht es aus, nur die in Abb. 1904 bis 1909 gestrichelten Flächen heranzuziehen, die in der Nähe der neutralen Faser liegenden Stege also zu vernachlässigen. Exzentrisch zur Radebene ausgebildete Querschnitte, wie 1906, sind wegen der gleichzeitigen Beanspruchung auf Drehung unvorteilhaft.

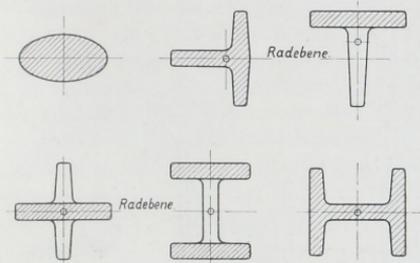


Abb. 1904 bis 1909. Übliche Armquerschnitte.

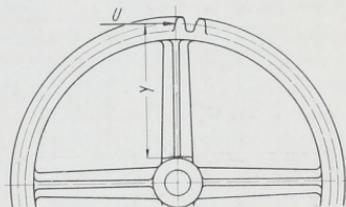


Abb. 1910. Zur Berechnung der Radarme.

Den Kleinrädern gibt man vielfach eine um einige Millimeter größere Zahnbreite als dem Großrädern. Dadurch werden die ungünstiger beanspruchten Zähne der Kleinräder etwas verstärkt und geringe, nicht immer zu vermeidende Fehler beim Zusammenbau ausgeglichen, sowie das Spielen der Anker von Elektromotoren in axialer Richtung ermöglicht, wenn die Ritzel fliegend angeordnet sind. Ist aber die Lage der Räder eines Getriebes z. B. in einem Radkasten, der Seite nach festgelegt, so tut man gut, gleichbreite Räder zu verwenden, um Gratbildungen zu vermeiden. Bei elektromotorischem Antriebe wird dabei dem Spielen des Ankers durch Einschalten einer nachgiebigen Kuppelung zwischen Motor und Zahnrad Rechnung getragen.

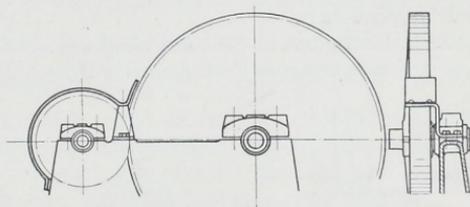


Abb. 1911. Schutzkappe.

Auch an Zahnradgetrieben müssen wie an allen bewegten Maschinenteilen vorspringende Schrauben, Keile u. dgl. wegen der Gefahr des Hängenbleibens und Mitgerissenwerdens vermieden oder sorgfältig eingeschalt werden, Abb. 1899 und 1911. Ungeschützte Nasenkeile haben schon manchen schweren Unfall herbeigeführt, für den gegebenenfalls der Konstrukteur verantwortlich gemacht werden kann. Liegt die Möglichkeit vor, mit der Hand oder den Kleidern in die ineinander greifenden Zähne zu geraten, so sind die Räder einzuhüllen, z. B. in geschlossene Radkästen zu legen, mindestens aber durch Schutzbleche beiderseits der Eingriffstelle, Abb. 1911, abzudecken, wenn sie nicht schon durch ihre Lage genügend geschützt sind. Kästen findet man namentlich bei Wechselgetrieben und ähnlichen Vereinigungen mehrerer Zahnräder an Werkzeugmaschinen, Kraftwagen, Winden usw. immer häufiger, Abb. 1912. Die Räder sind in ihnen auch vor Staub und Schmutz geschützt und werden durch Füllen der Kästen mit Fett oder Öl gleichzeitig gut geschmiert. Wichtig ist die sorgfältige Schmierung sehr rasch laufender Getriebe, wo das Öl nicht allein die Aufgabe hat, die Reibung und Abnutzung zu vermindern, sondern auch stoß- und schalldämpfend wirken soll und deshalb in großen Mengen unmittelbar vor der Eingriffstelle eingespritzt wird, Abb. 1930a. Am besten hat sich dabei Rizinusöl mit Flockengraphit bewährt wegen seiner Eigenschaft, hochtragfähige Schichten zu bilden, die die Ausnutzung flüssiger Reibung gestatten.

Abb. 1900 und 1901 zeigen Rohhautritzel, die aus einzelnen, auf einem Grundkörper aufgesetzten, durch Schrauben oder Nieten zusammengepreßten Scheiben bestehen, in welche