

verwendete Material durchgreifenden Änderungen unterworfen, so daß Stahl und Eisen bald das Holz verdrängten. Die Räder erhielten Gummireifen, um dem Rade mehr Elastizität zu geben, und in wenigen Jahren hatte das Fahrrad eine so veränderte Gestalt erhalten, daß von Drais' Erfindung nur noch wenig zu erkennen war. Als Bereifung der Räder kam zuerst der mit einer Art Gummikitt oder Zement in der halbkreisförmigen Felge befestigte runde und massive Vollreifen in Anwendung. Ein weiteres Verdienst der englischen Industrie ist die Einführung der Rollenlager und bald darauf der Kugellager. Am einschneidendsten, wenn auch nicht gerade glücklichsten, war die dann folgende Veränderung des Radmodells. Der geringe Raddurchmesser der Maschinen bewirkte nämlich, daß die trotz ermüdend raschem Treten erzielte Schnelligkeit recht bescheiden war und in keinem Verhältnis stand zu der angewendeten Kraft.

Diese Erwägungen führten dazu, daß man den Durchmesser des Vorderrades wesentlich vergrößerte, während das Hinterrad, nur zur Stütze des Sattels und des Gestelles dienend, ebenso stark verkleinert wurde; so entstand das *Hochrad* (Fig. 877), dem seine englischen und amerikanischen Erfinder den Namen *Bicycle* beilegte. Als dann noch der Franzose Renard die gewöhnlichen, d. h. direkten Speichen, die infolge des vergrößerten Raddurchmessers bei gesteigerter Schnelligkeit einer zu starken Spannung ausgesetzt waren, durch die tangentialen Speichen ersetzt hatte, erfuhr diese Maschine eine weit größere Verbreitung als irgendeine der früheren. Die Fährlichkeiten des Hochradfahrens standen jedoch einem allgemeinen Gebrauch und einer volkstümlichen Einführung stark im Wege. Abgesehen von der Unbequemlichkeit des Aufsteigens und der schreckhaften Höhe des Sitzes war ein schwerwiegender Nachteil der, daß der gemeinsame Schwerpunkt von Fahrer und Maschine fast über die Achse des Vorderrades und damit zu weit nach vorn verlegt war. Bei dem geringsten Widerstand sowie besonders beim Bergabfahren hatte das Hochrad stets die Neigung, nach vorn überzuschlagen und den Fahrer einem Kopfsturze auszusetzen. Infolge dieser Mängel griff man zunächst wieder auf das *Dreirad* zurück. Zuerst dreispurig, mit kleinem Steuerungsrad vorn und mit Triebrädern von 36 Zoll (Fig. 878), ermöglichte es zwar ein nicht so schnelles, jedoch bedeutend sichereres Fahren als mit dem Hochrade. Das Tretwerk dieser Maschine wurde namentlich durch den Engländer James Starley bedeutend verbessert; insbesondere erfand er das sogenannte *Differentialgetriebe*, einen an der Triebachse angebrachten Mechanismus, der bei der Kurvenfahrt die verschiedene Geschwindigkeit der Räder ausgleicht.

Auch wurde das Dreirad mit zwei hintereinander angebrachten Sitzen als *Tandem* gebaut. Eine weitere Abart waren die Dreiräder der englischen Rudge Cycle Company in Coventry, die ein großes Triebrad auf einer Seite und zwei kleinere Lauf- bzw. Steuerräder auf der anderen Seite hatten. Es waren dies die ersten zweispurigen Dreiräder. Wieder eine andere Bauart hatte zwei Triebräder vorn, die, starr miteinander verbunden, beim Steuern gedreht wurden, während der Fahrer auf einem zum rückwärtigen, kleineren Laufrade führenden Rücken seinen Sitz hatte. Zu Anfang der 1880er Jahre wurde das drehbare Vorderrad wieder stark vergrößert, und nach Erfindung der Pneumatikreifen entstand das Dreirad mit den drei gleichgroßen Rädern von 71—75 cm Durchmesser.

Durch die Anwendung des indirekten Antriebes mittels der Transmissionskette, die man fast ohne Ausnahme beim Dreirade gebrauchte, wurde nun die Anregung gegeben, auch Zweiräder nach diesem Prinzip zu bauen. Das Vorderrad des Hochrades, dessen Achse man rechts und links durch Ketten mit einem weit tiefer liegenden Kurbelmechanismus verband, wurde stark

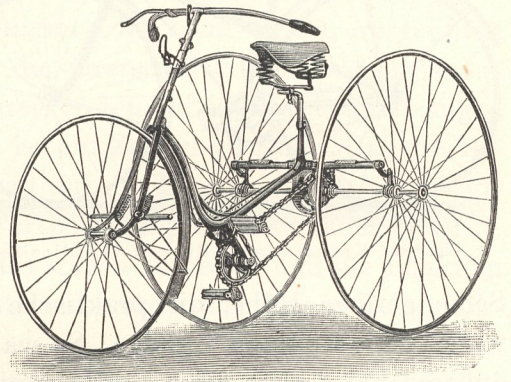


Fig. 878. Dreirad.

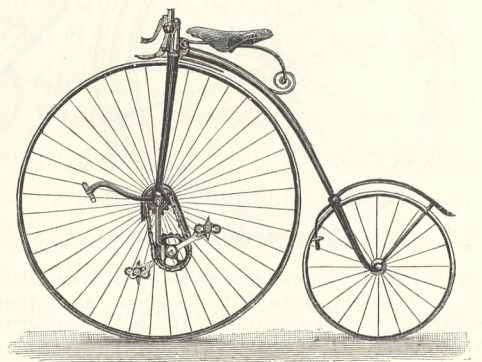


Fig. 879. Cangaroo.