



In Bezug auf die Form, das Material oder die Anzahl der Speichen ist es nach László Tarr „Karren, Kutsche, Karosse“ aussichtslos, eine Systematisierung der verschiedenen Rädertypen zu versuchen. Da zahlreiche Typen von der Urzeit her bis in die Gegenwart fortbestehen, könne man auch keine chronologische Reihenfolge auf der Grundlage einer Art Abstammungslehre aufstellen. So könne von einer einheitlichen Entwicklung nicht gesprochen werden, in deren Verlauf die verschiedenen Typen aus den jeweils vorausgegangenen entstanden sind. Dennoch meint man beim Betrachten der nachfolgenden Abbildungen einen gewissen Trend erkennen zu können.

Die Römer übernahmen die Wagen- und Radbaukunst von den Griechen und entwickelten sie weiter. Ausstattung und Gebrauch der verschiedenen Wagenarten waren in Rom je nach Stand gesetzlich geregelt.



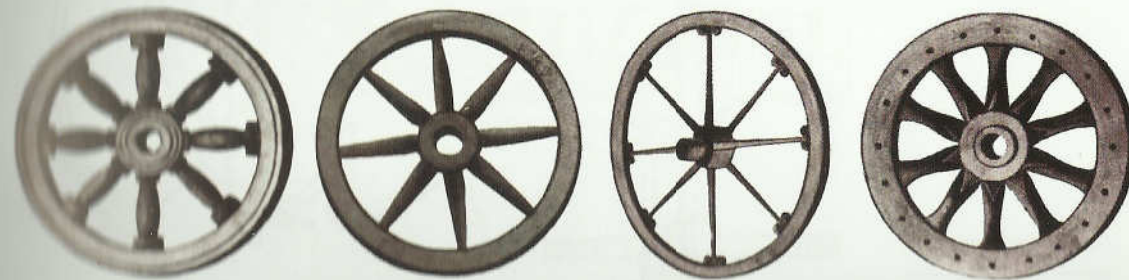
Abb. 1.7:
Griechisches Speichenrad
mit verstärkter Spei-
chenanbindung um 700
bis 500 v. Chr.

Räder aus Metall – eine Alternative?

Mit der Verfügbarkeit metallischer Werkstoffe wurde es möglich, die Anwendungsmöglichkeiten des Rades erheblich zu erweitern: Metall war widerstandsfähiger als Holz in Bezug auf Abnutzung, Belastbarkeit und unsachgemäße Behandlung. Bronze und Kupfer waren die ersten Metalle, die in Verbindung mit Holz genutzt wurden, um das Rad zu verbessern. Da diese Materialien jedoch schwer zu beschaffen und zu bearbeiten waren, wurden sie bei Rädern meist nur als Beschläge verwendet.

Aber Funde beweisen, dass im Verlauf der Bronzezeit (1800 bis 800 v. Chr.) Räder auch ganz aus Metall entstanden. So fand man im September 1862 in Cortailod in der Schweiz Reste eines Bronzerades, das auf die späte Bronzezeit datiert wird, also wahrscheinlich aus dem achten Jahrhundert v. Chr. stammt. Das in einem Stück gegossene, in al-

Abb. 1.8:
Etruskische und römische
Speichenräder um 500
v. Chr. bis 200 n. Chr.





Design-Make-Up

Sozusagen das i-Tüpfelchen eines gelungenen Raddesigns ist die Behandlung seiner Oberfläche. Der Designer hat bei Leichtmetallrädern die Wahl zwischen mehreren Behandlungsvarianten:

Für alle Ausführungen gilt, dass Lack in den Konen oder Kugellagern der Radschrauben, auf der Radanlagefläche und im Zentrierdurchmesser des Mittenlochs nicht verloren hat. Außerdem steht vor jeder Lackierung eine aufwändige chemische Vorbehandlung als Grundlage.

Die überwiegende Anzahl der Leichtmetallräder ist einfarbig (A) lackiert. Soll eine zweite Farbe (B) aufgetragen werden, ist eine geeignete

Gestaltung und ein spezielles Maskierverfahren erforderlich. Neuere Verfahren wie die von RONAL entwickelte MCR-Technologie (B2) arbeiten mit hochpräzisen CNC-Methoden.

Glanzgedrehte Räder (C) benötigen ebenfalls eine hierfür geeignete Geometrie. Die Glanzfläche wird durch lokales Abdrehen der Basislackierung mit hoher Schnittgeschwindigkeit erzeugt. Um die gewünschte Qualität zu erreichen, ist ein porenfreies Gussgefüge erforderlich. Außerdem ist es wichtig, dass an den Übergängen lackiert/glanzgedreht keine scharfen Kanten entstehen, weil diese stets Ausgangspunkt von Korrosion sein können. Gegenüber dem nicht überdrehten Bereich mit Drei-Schicht-Aufbau ist die Hochglanzfläche mit nur einer Klarlackschicht klar im Nachteil. Deshalb kommt es



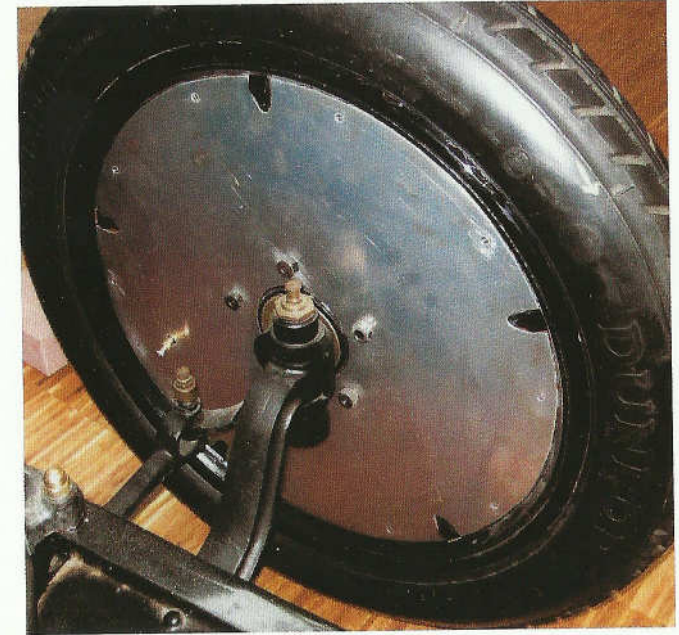
darauf an, die Glanzfläche vor der Lackierung sorgfältig chemisch zu behandeln und mit Klarlacken bester Qualität zu lackieren.

Dies gilt ebenso für mechanisch polierte Räder (D). Da der Farbauftrag hier nach der Politur erfolgt, entfällt das Problem der Kantenbildung. Dafür muss aber darauf geachtet werden, dass das polierte Rad vor der Lackierung frei von jeden Poliermittelresten ist.

Wie so vieles schwappte in den letzten 20 Jahren die Welle hochglänzender oder sogar verchromter Räder (E) von den USA nach Europa. Kaum nachdem die verchromten Stoßstangen verschwunden waren, an denen man, wenn sie nicht aus Edelstahl waren, bessere und schlechtere Qualitäten studieren konnte, wurden Räder vermehrt auch in verchromter Ausführung angeboten, womit sie nicht nur erheblich teurer, sondern auch schwerer wurden. Straßenschmutz, Salz und Bremsabrieb sind für diese Räder ein echter Härtestest.

Da Leichtmetallräder vornehmlich wegen ihrer Attraktivität gekauft werden, erwartet der Käufer, dass diese so lange wie möglich erhalten bleibt. Die Anforderungen, die hierzu erfüllt werden müssen, wurden bereits am Ende des vorherigen Kapitels beschrieben.

Leider werden im Lastenheft für das Design kaum Vorgaben für eine möglichst einfache Reinigung und Pflege der Räder gemacht.

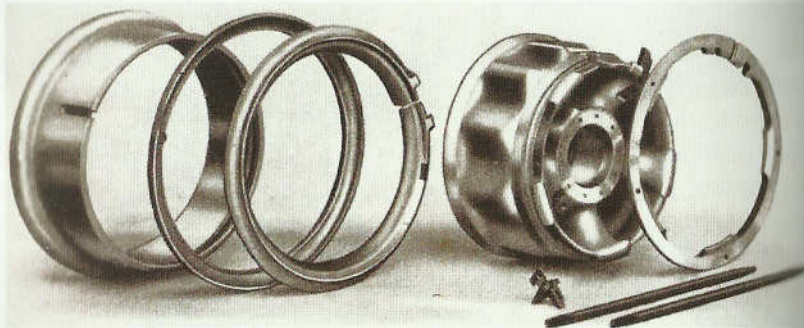




Als die **Adler-Werke** in Frankfurt a. M. die 1885 noch als Fahrradfabrik Heinrich Kleyer die Felgen für die Drahtspeichenräder des Patent-Motorwagens von Carl Benz geliefert hatten, ihre Fahrzeugmodelle Standard 6 und Standard 8 konzipierten, muss das Thema Gewicht ganz oben im Lastenheft gestanden haben. Warum sonst hätten sie Ende 1926 einen Großauftrag von über 435 Tonnen Teilen aus **Elektronmetall** bei der IG Farbenindustrie platziert? Unter dem Namen „Elektron“ waren Magnesiumlegierungen erstmals 1909 vorgestellt worden.

Unter den verschiedenen Sandguss- und Blechpressteilen aus Magnesium befand sich auch ein Scheibenrad, bestehend aus der gepressten Radscheibe aus Elektronblech und einer damit vernieteten Elektrongussfelge. Die geringere Festigkeit des Elektronmetalls gegenüber Stahlblech wurde durch eine geeignete Wahl der Wandstärken ausgeglichen. Das Rad in der Größe $4\frac{1}{2} \times 20''$ wog mit 6,4 Kilogramm nur die Hälfte des gleichgroßen, 13 Kilogramm schweren Stahlblechscheibenrades.

Adler rüstete den Standard 6 bis 1930 mit diesen Elektronrädern aus, ging aber danach wieder zu Scheibenrädern aus Stahlblech zurück, die weniger als ein Drittel des damals 35 Mark teuren Elektronrades kosteten. Leider ist über die praktische Bewährung dieses vermutlich ersten Magnesiumrades für die Straße nichts „Offizielles“ bekannt, obwohl zwischen 1927 und 1930 ca. 30.000 Fahrzeuge serienmäßig mit diesen Elektronrädern ausgerüstet wurden. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang eine Notiz in der Fachpresse von 1929, wonach Scheibenräder aus Elektron eine Gewichtsersparnis von 40 Prozent ermöglichen, dadurch ein um 17 Prozent geringeres Kreiselmoment haben und die ungefederten Massen an der Vorderachse um 8,2 und an der Hinterachse



interessanter wäre, wie man mit der sicherlich schon damals bekannten Korrosions-Problematik von Magnesium, insbesondere im Kontaktbereich zu Teilen aus anderen Metallen, umging.

Nach längerer Entwicklungszeit brachte die **Rautenbach GmbH** in Solingen **1930** das Elektron-**Zipper**-Rad für Omnibusse und Spezialwagen auf den Markt, das bei gleicher Festigkeit 50 Prozent leichter als das normale Stahlgussrad war. Der Radkörper aus **Elektron** wurde von der I.G. Farbenindustrie gefertigt.

Anfang **1931** begann auch **ALCOA** (Aluminium Company of America), sich mit Rädern für Lastwagen zu befassen, die aus mehreren **Aluminium-Schmiedeteilen** zusammengesetzt waren. Ende 1937 entstand hieraus ein erstes einteiliges LKW-Rad in der Größe $20 \times 8''$, aber erst 1948 begann die Serienproduktion der geschmiedeten ALCOA-Räder.

Die **Cesk. Zbrojovka** (Brüner Waffenfabrik AG), die von 1924 bis 1939 Fahrzeuge mit der Bezeichnung „Z-Wagen“ baute, rüstete **1932** den Z13 mit Bandspeichenrädern aus Leichtmetall aus, die den Bugatti-Rädern ziemlich ähnlich waren. Die Brems trommel wurde mit dem Rad vernietet. Die Räder sollen äußerst widerstandsfähig, aber auf Grund ihrer Bauart ziemlich schwer gewesen sein Diese Information war einem Leserbrief von Wolfgang Schmarbeck in der „Automobil- und Motorradchronik“ 9/1978 zu entnehmen.

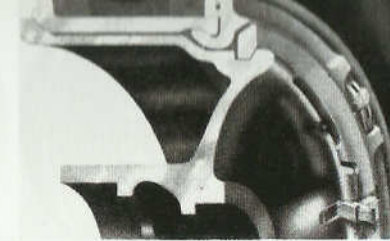


Abb. 3.21b:
Zipper-Elektronrad von
1930

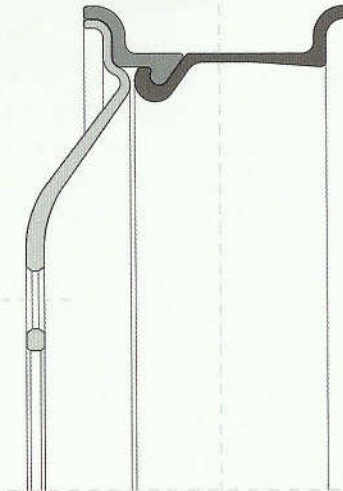


Abb. 3.22:
ALCOA-Studie 1931

Abb. 3.23:
Z 13-Rad 1932



Für Herrn Dr. Pollak

mit herzlichem Dank für

Ihre Unterstützung

von Robert Oberschneid

im September 2015