

Paul Jaray- Vom Zeppelin zum J-Rad

von Hans-Erhard Lessing



Paul Jaray auf seinem 2. Prototyp (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

Das stromlinienförmige Design erreichte in den Zwanziger Jahren weltweit einen ersten Höhepunkt, wohl ausgelöst durch den zivilen Einsatz der zunächst militärisch verwendeten Zeppeline im Luftverkehr und den Drang nach höheren Geschwindigkeiten. Der Ingenieur Franz Kruckenberg (1882-1965) verliess nach dem Ersten Weltkrieg den Luftschiffbau Schütte-Lanz in Mannheim und begann, Stromlinien-Schienenfahrzeuge zu planen, darunter den bekannten Schienenzeppelin von 1930. Die Stromlinie im Strassenverkehr war das Werk des Ingenieurs Paul Jaray (1889-1974), zuvor Zeppelin-Werke in Friedrichshafen, der mit Recht als Vater der Stromlinie im Automobilismus bezeichnet wird. Zugleich entwickelte er jedoch ein Sesselrad mit Trethebelantrieb und aerodynamisch günstiger Silhouette, das von den Stuttgarter Hesperus-Werken als J-Rad in Serie gebaut und vor allem in Holland erfolgreich verkauft wurde - bis zu einem Materialfehlerprozess wegen tödlicher Unfälle.

Erste Prototypen Jarays

Obwohl eine umfassende Biographie Paul Jarays noch aussteht, ist sein Werdegang hinreichend bekannt(1). Über seine Entwicklungen zur Automobil-Stromlinie gibt es eine Monographie, in der das J-Rad nicht vorkommt(2). Die Hesperus-Werke GmbH, Spezialfabrik autogener Schweissapparate und -Anlagen, Grosslohnschweisserei, firmiert im Stuttgarter Adressbuch von 1926 noch als "J-Fahrradfabrikation" in Stuttgart-Cannstatt, Bismarckstr. 34a und b, Erdgeschoss und 1. Etage(3). Da es von Paul Jaray kaum Selbstzeugnisse zu oder Briefwechsel mit Hesperus gibt, muss seine Beschäftigung mit dem Zweirad aus den Dokumenten des Nachlasses, erhaltenen Zeitungsartikeln und -anzeigen, sowie den Hesperus-Prospekten erschlossen werden. Von daher spricht nichts gegen die Darstellung in den Erinnerungen des Ingenieurs Rudolf Schröder, dass 1920 Jaray das Fahrenlernen seiner Kinder den Anstoss gab, die festgefahrene Fahrrad-Konstruktion neu zu überdenken(4). Aus demselben Jahr existieren in einem Photoalbum zwei Photos eines Prototyps (Abb.1), noch mit gleichgrossen 26-Zoll-Rädern, der die Trethebel mit den drei Fussrastenpaaren aufweist (5). Die Trethebelenden wirkten über Seilzüge auf Trommeln beidseits des Hinterrads, die nach ein paar Umschlingungen zurück zu je einer Rückholfeder am Oberrohr liefen. Die Trethebel konnten also unabhängig nach vorn gedrückt werden,

z.B. auch gleichzeitig. Auffällig war auch die Tieferlegung des noch konventionellen Sattels und das abgeknickte Lenkrohr. Die erste Zeitungsnotiz steht im Friedrichshafener Seblatt, wonach Jaray mit dem Versuchsrad seit Ende März bis Dezember 2200 Kilometer zurückgelegt habe(6). Das neue J-Rad befindet sich in Stuttgart bereits im Serienbau.

Tatsächlich berichtet die in Stuttgart erscheinende Württemberger Zeitung □ anlässlich einer Pressevorführung, dass Direktor Vetter der Hesperuswerke sich entschlossen habe, die Herstellung der J-Räder zu übernehmen: "Sehr glücklich traf es sich, dass zufällig ein Radler des Wegs kam, der sein Rad den Berg hinan schob. Nun gab es einen fröhlichen Wettkampf. Der Radler, ein starker, kräftiger Mann, setzte sich auf seine Maschine, trat gewaltig in die Pedale und keuchte in Windungen und Spiralen die Feuerbacher Strasse hinan.



Abb. 1: Der Bruder Rudolf Jaray auf dem 1. Prototyp 1920 im Garten von Jarays Wohnung im „Zeppelindorf“, Friedrichshafen, Meisterhoffener Strasse 22 (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

Herr Jaray, übrigens ein schwächlicher, kleiner Mann, liess ihm einen Vorsprung von etlichen fünfzig Metern, setzte sich dann geruhig in sein Rad und fuhr schnurgerade bergaufwärts, überholte den Radler sehr schnell und erreichte leicht die Höhe, während der Radler ausgepumpt und ausser Atem schliesslich bei der letzten Steigung, ob er wollte oder nicht, die Sache aufgeben musste.(7) " Die weitgehend unabhängigen Fusshebel seien viel gemächlicher, aber wegen des Rückhalts an der Sitzlehne doch viel kräftiger zu treten als Pedalkurbeln, und die drei Fussrasten bedeuteten Übersetzungsstufen von 66:100:136.

Nun berichtet auch die Branchenzeitschrift Radmarkt und Motorfahrzeug über die Neuigkeit, mit einer Abbildung „Seite 1“ (8), im wesentlichen eine Umformulierung der Zeitungsartikel Ref. 6 und 7. Auf dem Bild zeigt sich aber ein deutlicher Wandel: Nur noch das Hinterrad ist 26 Zoll gross, das Vorderrad ist kleiner und hat 20 Zoll Durchmesser. Die Trethebel sind nicht mehr voneinander unabhängig, wie der Radmarkt noch schreibt, sondern mittels eines dritten Seilzugs von der Unterseite der Trommeln über eine horizontale Umlenkrolle am tiefsten Rahmenpunkt zwangsgekoppelt! Tritt man den rechten Hebel nach vorn, kommt der linke zurück, und umgekehrt. An derselben Stelle erkennt man ein gelochtes Profil, das zu einer beidseitig tretbaren Fussbremse gehört, ebenso ist das Sesselgestell gelocht. Aus der aufwendigen Gewichtserleichterung kann man schliessen, dass wir es hier offenbar mit einem zweiten Prototypen zu tun haben, und es ist nicht klar, ob die bisherigen Berichte vom zweiten oder dem ersten handeln.(9) Gebremst wurde offenbar mit einer die linke Trommel umschlingenden Bandbremse. Selbst die Umschau in Naturwissenschaft und Technik brachte einen Bericht mit dem Bild des Erfinders auf Prototyp Nr.2.(10) Wohl derselbe Prototyp war auch auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1921 ausgestellt.(11)

Das Hesperus-Modell

Im Nachlass finden sich Hesperus-Blaupausen Anfang Oktober 1921 für eine Hinterradnabe mit selbsttätigem Rücklauf, möglicherweise eine Eigenkonstruktion ohne Betätigung von aussen.(12) Danach eine ausrückbare Hinterradnabe Mod. 1920b-2 , gezeichnet im Februar 1922, mit dem heute sog. Schaltkettchen zur Betätigung. Zugrunde lag wohl in jedem Falle eine Torpedo-Freilaufnabe von Fichtel&Sachs. Es musste ja das Problem gelöst werden, dass beim Rückwärtsschieben die Trethebel vorn oder hinten anschlagen und dann das Hinterrad blockieren (wie beim Fahrrad eine sich im Seitenständer verfangende linke Kurbel). Zusammen mit der Tatsache, dass die frühesten Empfehlungsschreiben vom September 1921 datieren, erlaubt dies den Schluss, dass die Auslieferung wohl in der zweiten Jahreshälfte erfolgte. Das Aussehen des Produktionsmodells kennen wir aus zwei Ansichten in der gleichlautenden Werbeschrift □ (Bild 4a und 4b) und von erhaltenen Exemplaren, mal mit und mal ohne Dynamo und Scheinwerfer.(13) Fotos von Benutzern auf J-Rad sind rar (Abb. 5) (14).



Abb. 5: J-Rad-Fahrer in Berlin(?)

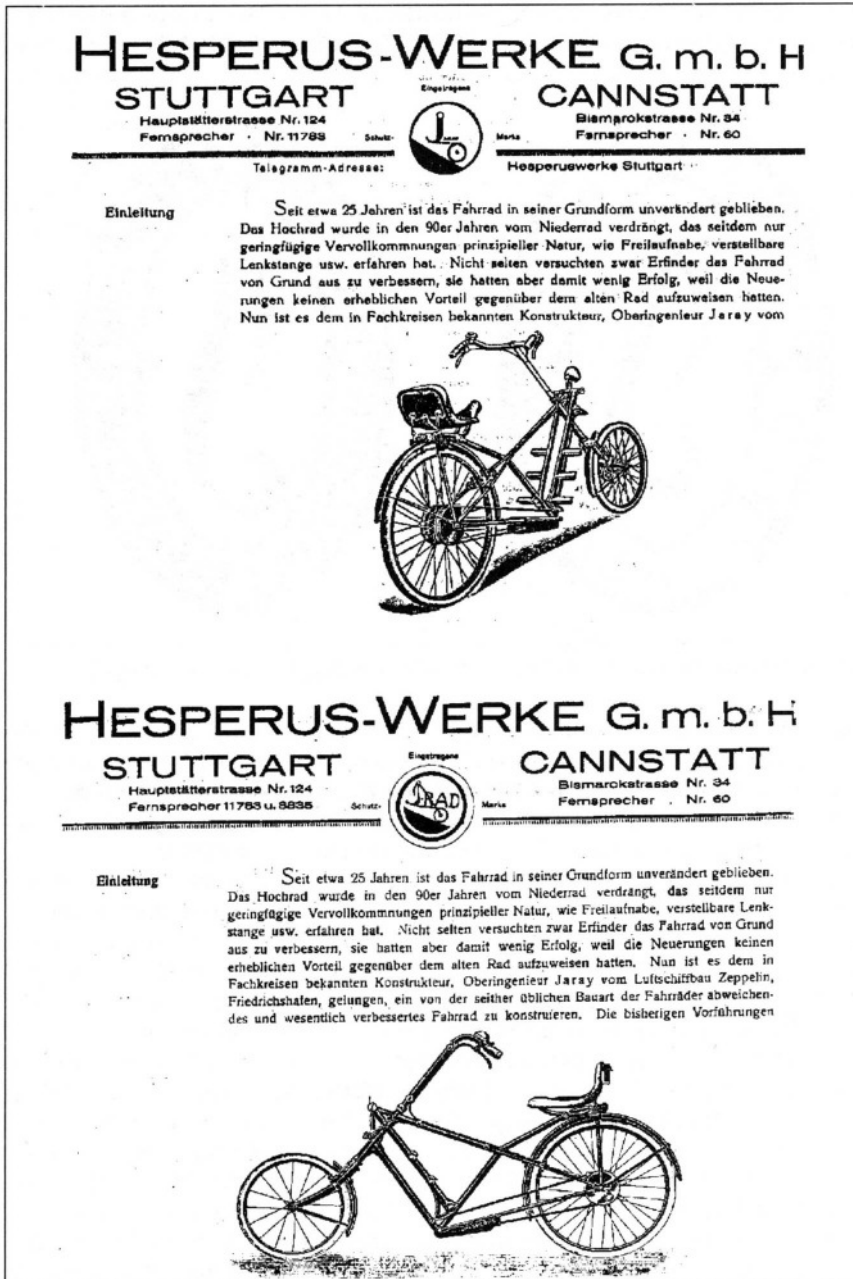


Abb. 4: Versionen der Werbeschrift (Sammlungen Scherber und Kollibay)

Gebremst wurde mit Felgenbremsen hinten und vorn. Die Abdeckung der Umlenkrolle trug teils den Schriftzug HESPERUS, ein Steuerkopfschild zeigt Abb. 6.



Abb. 6: Hesperus-Steuerkopfschild bzw. Briefkopffemblem (Sammlung Frank Papperitz)

Ein ähnliches Signet schmückte den Briefkopf der Hesperus-Werke, die für die Werbeschrift ja auch Jarays Entwurf (Abb. 2) verändert hatte. Zum Gewicht ist einer Retrospektive zu entnehmen: "Das Rad wog 20 Kilogramm, wovon auf den mit Seegras gefüllten Lehnsattel, der im übrigen alles Lob verdiente, etwa 4 Kilogramm entfallen mochten." (15) Der Sitz war horizontal verstellbar.

Im September 1921 war das J-Rijwiel auf der 5. Niederländische Jahresmesse in Vredenburg und dann im März 1922 auf der Zweiradmesse RAI in Amsterdam, wozu es ein holländisches Werbeblatt gab. (16)

(17) Interessanterweise hat das dort abgebildete J-Rijwiel nur zwei Fussrastenpaare für zwei Übersetzungen! Offenbar konnte in den Niederlanden auf den Schnellgang verzichtet werden. Die Vertretung hatte die Firma Fop Jonker & Co. in Utrecht, Frans-Hals-Straat 7, übernommen. Der Generalvertreter für die Schweiz war Paul Susmann in Zürich, Stockerstrasse 20. Sein erhaltenes Werbeblatt stammt vom Frühjahr 1922, da es bereits die Messungen Dr. Gmelins in der Umschau von 1922 berichtet (siehe unten). Abgebildet ist das J-Rad mit drei Fussrastenpaaren. (18)

Zur Leipziger Messe 1922 liess man sich bei Hesperus das Übliche einfallen, um die Händlerschaft zu interessieren: ein Berufsrennfahrer wurde angeheuert. Der Berliner Max Düwel fuhr dann im März in drei Tagen die 515 Kilometer von Stuttgart zur Leipziger Messe 1922 mit dem J-Rad. (19) Sein Bericht wurde auch unter die Empfehlungsschreiben aufgenommen, wo drei Ärzten am meisten Raum gegeben wurde.

(20) Zur Messe gab es auch einen Handzettel mit Scherenschnitt-Grafik eines M. Diemel, auf den wohl auch die sonstige Firmengrafik (Abb. 6) zurückgeht. (21) Noch im selben Jahr gibt es dann ein Werbeblatt als Bilderbogen (Bild 7), das Vorurteile über das J-Rad mit einem Koranspruch bekämpfen will, und ein ähnlich illustriertes Blatt mit überwiegend den alten Anerkennungsschreiben. (22) (23)



Abb. 7: Hesperus-Werbeblatt (Ausschnitt), Grafik M. Diemel 1922 (Sammlung Scherber)

Ein dritter Prototyp

Allmählich gab es auch negative Stimmen aus dem der rennseligen Händlerschaft verpflichteten Lager. Richard Steiff, vom Plüschtier-Familienbetrieb in Giengen an der Brenz, wozu damals schon die Alligator-Ventilfabrik für Patentventile gehörte, stellte in einer polemischen Einsendung an Das Fahrzeug mittels einer Tabelle von Prozentzahlen, die er unmöglich gemessen haben kann, den Vorteil des Trethebelantriebs in Frage. (24) Daraufhin schrieb Jaray einen Artikel für dasselbe Blatt, in dem er versuchte, alle Fragen zum J-Rad zu beantworten. (25) Allerdings sehen seine Tangentialdruckdiagramme auch mehr nach Theorie, als nach Messungen aus. Und ohne auf das Hesperus-Modell einzugehen, bildet er einen neuen Prototyp ab - jetzt wieder ohne starre Kopplung der Trethebel, also ohne Umlenkrolle für ein Koppelseil (Abb. 8, Seite 6). (26) Offenbar hat Jaray schon 1921, kaum dass Hesperus sich ans Werk machte, also einen dritten Prototyp gebaut, der hier mit seiner ersten Frau als Fahrerin abgelichtet ist. Es gibt keinen Hinweis, dass diese Version von Hesperus gebaut wurde. (27) Am tiefsten Rahmenpunkt ist wieder ein beidseitiger Fussbremshebel für die Hinterrad-Bandbremse erkennbar. Zwei Lenkerhandhebel sind vorgesehen, einer wirkt per Bowdenzug auf eine Klotzbremse vorn, der andere wohl auch auf die Bandbremse hinten. Ob und wie Rückwärtsschieben möglich war, ist nicht ersichtlich.

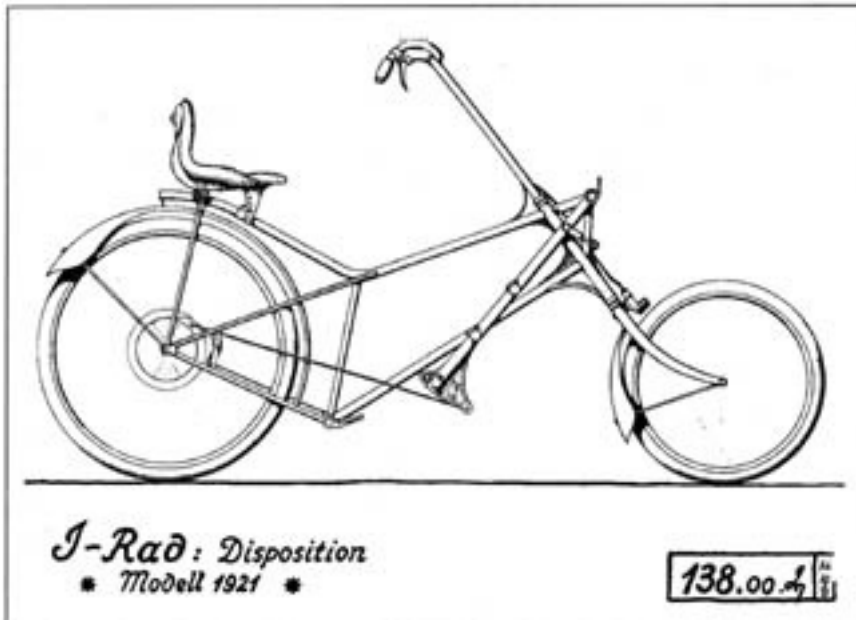


Abb. 8: Jarays Zeichnung des Prototyp Nr.3 (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

Jarays Argumentation soll hier nicht abgedruckt werden, sie ist ja in der Liegerad-Diskussion wieder präsent. Doch ist zu beachten, dass heute überall die Pedalkurbeln beibehalten werden, während er mit Recht zu bedenken gibt, dass der Trethebelantrieb energieökonomischer, weniger hektisch und in kippligen Situationen verlässlicher ist. Eine Bewertung der Trethebelantriebe hat kürzlich Ingo Kollibay gegeben. (28) Interessant ist der Vergleichstest des Arztes A. Gmelin zwischen Herrenrad und J-Rad in der Umschau, der für Jarays Artikel wohl zu spät erschien. (29) Obwohl das u.a. mit Arzttasche beladene J-Rad 6 kg schwerer war als das ebenso beladene Herrenrad mit F&S-Viergangnabe, mass er bei starker Steigung auf dem J-Rad einen 10% langsameren Puls! Es bewältigte noch Steigungen von 13% ohne übermässige Anstrengung und 15-16% an Gmelins Leistungsgrenze, während das Herrenrad im 1. Gang bei 10% die Leistungsgrenze erreichte.

1922 wurden auch die ausländischen Patente gewährt. In Deutschland nahm oder erhielt Jaray wohl nur Gebrauchsmuster auf seine Anmeldungen. (30) Das Bild aus dem französischen Brevet Nr. 533,330 zeigt alle drei Prototypen, sowie eine Verkleidung mit Regendach (Abb. 9, Seite 7). Hierzu sagt die Beschreibung: Regenschutz-Vorrichtung: Zum Schutze des Fahrers gegen Regen und Staub kann eine später von uns zu beziehende Schutzvorrichtung angebracht und vorne sowie hinten befestigt werden, sodass der Fahrer vollständig geschützt ist. Beim heutigen Rad ist eine Befestigung schon deshalb nicht möglich, weil der Fahrer beim plötzlichen Auftauchen von Hindernissen abspringen muss, während der J-Radfahrer, wie beim Motorrad, seinen Sitz beibehält und die Füsse auf den Boden stellt. (31)

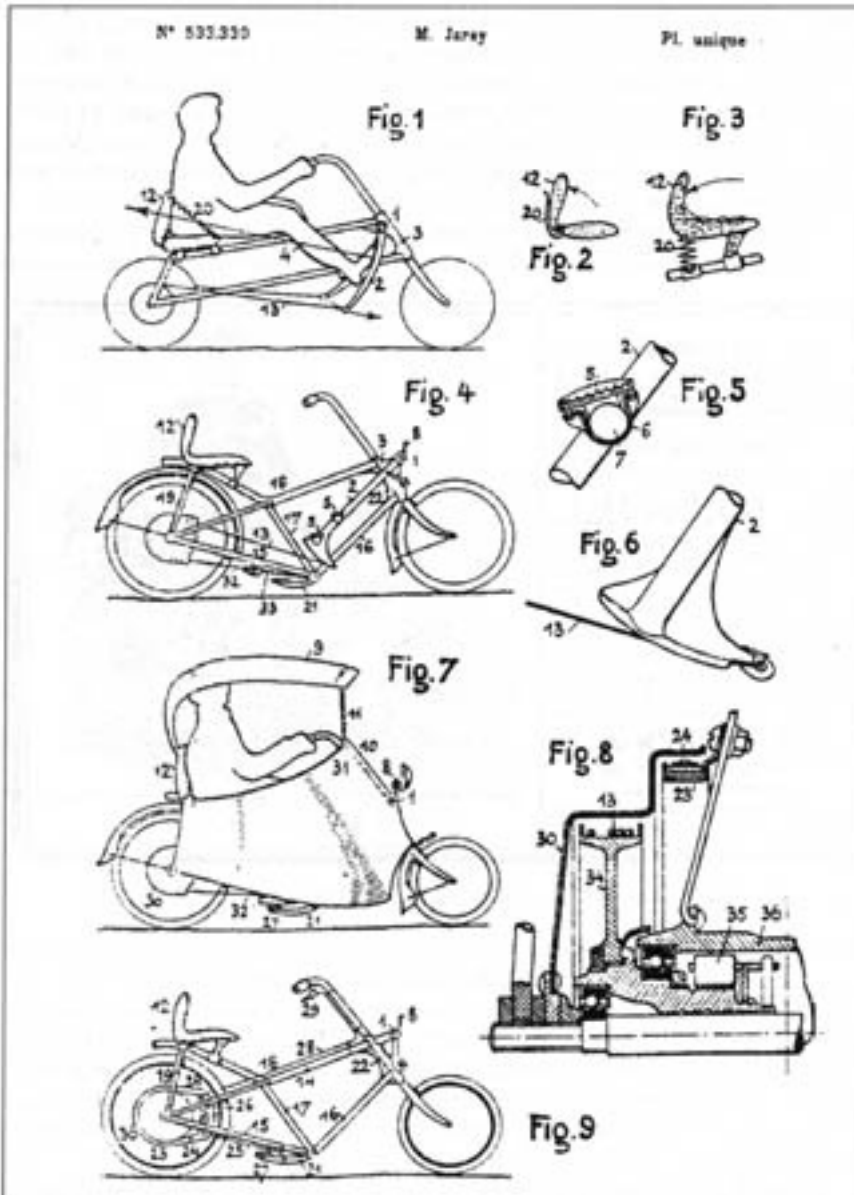


Abb. 9: Abfolge der drei Prototypen (Fig. 1,4,9) aus dem französischen Brevet No. 533.330 vom 27.2.1922

Das geschwungene Hesperus-Modell

Während der Vertrieb über die holländische Vertretung offenbar florierete, entschloss man sich für Deutschland bei Hesperus auch zum Direktverkauf. Einem erhaltenen 1923er Firmenschreiben an einen Interessenten ist dies jedenfalls zu entnehmen. (32) Für den Kunden kostete das J-Rad ab Fabrik 280, für den Händler 210 Goldmark - eine Spanne von 25%. Auch Ratenzahlung wurde eingeräumt. Die elektrische Dynamoanlage war noch teuer, rund 24 Goldmark, während die Carbidlaterne für 7.50 Goldmark zu haben war. Weitere Extras waren vorderer und hinterer Gepäckträger, letzterer in zwei Größen, und ein Kindersitz, sowie Kipp- oder Fahrradständer.

1924 kostet in den Niederlanden laut Anzeige (Bild 10) das J-Rijwiel 100 Gulden mit geradem Rahmen (möglicherweise waren dies schon Ausverkaufspreise, siehe unten).(33)


ENORME PRIJSVERLAGING!

RIJWIELHANDELAREN!
 Door het groote succes, dat met het

J. RIJWIEL

over de geheele wereld is bereikt, heeft de fabriek de productie enorm vergroot en is daardoor in staat om de prijzen met **EEN DERDE** te verlagen, zoodat de particuliere prijs van het **J. RIJWIEL** met recht frame nu op **f 100.** — en met gebogen frame op **f 105.** — gesteld is, terwijl een zeer hooge handelskorting wordt gegeven. Etaleert nu een **J. RIJWIEL** en de koopers zullen niet uitblijven en is dit tevens een attractie voor Uw zaak.

FOP JONKER & Co
— UTRECHT —
FRANS HALSSTRAAT 7
 Eenige importeurs van het J.-Rijwiel.
 Levering uit voorraad



Per **J. RIJWIEL** van Stuttgart over de Alpen naar Rome.
EEN RECORD!

Abb. 10: Holländisches Inserat für das J-Rijwiel mit zwei Übersetzungen.
 Aus Ref. 32

Und - siehe da - es gibt eine Variante mit gebogenem Rahmen zu 105 Gulden. Solche Fahrzeuge sind tatsächlich erhalten (Abb. 11). (34) Diese Variante geht möglicherweise ebenfalls auf Paul Jaray zurück, denn in seinem Notizbuch von 1922/23 finden sich solche Skizzen (Abb. 12, Seite 8). Auf einem Bildinserat ist der geschwungene Rahmen unter einer Fahrerin zu erkennen, wird aber nicht als Damenrad, sondern als Familienrad bezeichnet. (36) Gleichzeitig bietet Hesperus in dieser Anzeige nun Normalfahrräder in allen Ausführungen an.

Offenbar schon 1923 kam das Aus, und zwar wegen tödlicher Unfälle infolge Materialfehlern. Bei dem Gerichtsverfahren gegen Hesperus in Stuttgart wurde Jaray als Zeuge gehört, konnte aber darauf verweisen, dass seine Zeichnungen den Vermerk trugen, dass der Rahmen mit Materialien und Verfahren auf dem Stand der Technik zu fertigen seien - er war ja lediglich Lizenzgeber. (37)

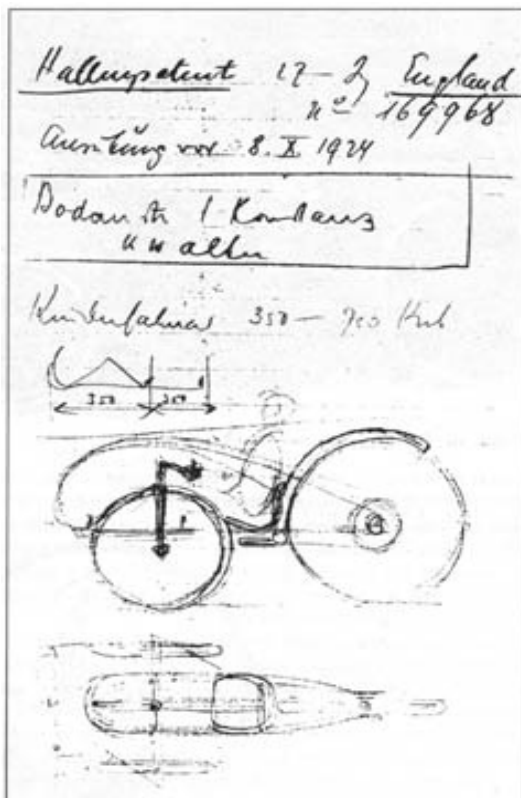


Abb 12: Aus Paul Jaray Notizbüchern
 (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

Von Jaray selbst gibt es nur eine Andeutung in einem Lebenslauf: Sonstige Neukonstruktionen auf dem Gebiet des Verkehrswesens, u.a. des J-Rades, das in vielen tausend Exemplaren gebaut wurde und sich, vor allem in Holland, gut bewährt hat, dessen Fabrikation aber infolge unvernünftiger Sparmassnahmen (Einkauf minderwertiger Rohmaterialien und dadurch bedingtes zu grosses Gewicht) 1923 wieder eingestellt wurde. (38)



Abb 11: Geschwungenes j-Rad. (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

Schröder meint in seinen Erinnerungen, dass in den Jahren 1921/22 rund 2000 Stück verkauft worden seien. (39) Möglicherweise bedeutete der verlorene Prozess auch den Anfang vom Ende der Hesperus-Werke. Ein Inserat von 1924 belegt, dass zumindest Lagerbestände noch angeboten wurden. (40) Doch immerhin hatte das J-Rad zwei weitere Sesselräder mit Pedalantrieb angeregt: 1922 "Richters Windsbraut" der Firma □ Berthold Richter in Berlin-Lichterfelde, Hindenburgdamm 95 und 1924 das ähnliche Produkt □ des Reform-Fahrradbaus Stuttgart, Weiss & Co. (41) (42)

Dies ist nun eine überraschende Erkenntnis für die laufende Liegerad-Debatte. Naive Wirtschaftsteil-Leser sind immer schnell mit Erkenntnissen bei der Hand, wie: das J-Rad habe sich nicht durchgesetzt. Im Einkäufermarkt Fahrrad gelten aber andere Gesetze als beim Automarkt: Die Fahrräder müssen sich zuerst bei den Händlern durchsetzen, so dass es zum Akzeptanztest durch die Benutzer meist gar nicht kommt. Die aufs Rennrad fixierte Händlerschaft schafft es bekanntlich spielend, durch Nichtordern jede Innovation zu stoppen, auch wenn die Benutzer diese akzeptieren würden. Beim J-Rad haben wir also den Fall, dass Unfälle in der Einführungsphase das grosse Interesse an dieser Innovation zunichte machten.

Paul Jaray

*11.3.1889

in Wien als 5. Kind des jüdischen, aus Ungarn gebürtigen Kaufmanns Adolf Jaray-Schönberg

bis 1906

Realschule, dann Maschinenbauschule Wien I; konstruiert für einen Ingenieur Drehkolbenpumpe

1909

sieht Aeroplan mit Blériot, half beim Aufbau

1910

Konstrukteur im Flugzeugbau Keller & Wouwermans, Wien; mehrere flugtechnische Artikel



Abb. 2 Von Paul Jaray entworfene Signets (Bild: ETH-Bibliothek Zürich)

1911

Assistent von Prof. Dr. Rudolf Dörfel an TH Prag;
Ingenieur für Hebezeuge, Elektrizitäts-AG Prag

1912

Patentanmeldung: Flugzeug mit freitragenden Flügeln, aber nicht weiterverfolgt

1912

Chefkonstrukteur bei Flugzeugbau Friedrichshafen
drei Wasserflugzeugtypen;

Ehe mit Olga geb. Jehle; drei Kinder

1914

mit Kriegsbeginn zu Luftschiffbau Zeppelin

1917

dort Oberingenieur; konvertiert zum Katholizismus

1919

Passagier-Luftschiffe Bodensee, Nordstern & ZR3;
zwei Holzflugzeugtypen C für Schweizer Luftwaffe

1920

Prototyp Trethebelrad

1921

Patentanmeldung hierfür und Stromlinienauto;

Lizenzfertigung J-Rad bei Hesperus-Werke, Stuttgart; Auto-Prototyp Ley Typ T6

1923

Einstellung der J-Rad-Fertigung wegen Materialfehlerprozess (Unfälle mit tödlichem Ausgang)

1924

Ingenieurbüro in Brunnen (Schweiz);

Expertenvertrag mit brit. Regierung für Luftschiffe

1925

Entwicklung von Radioempfänger Lizenzbau des Radios Alaphon in der Schweiz (500)

- Bildfunk-Empfangstation
- 1932 eigene ALAPHON, Radiodienst und Radiobau AG, Luzern, fertigt Volksempfänger
- 1933 tech. Leiter der AG für Verkehrspatente Luzern
- 1938 freiwillige Liquidation der Firma ALAPHON;
"Expandüse" = Auto-Auspuff mit Schalltrichter, J-Lüfter, Gleitflügelboot, Spezialflügel
- 1941 tech. Leiter bei Flugzeugbau Farner AG, Grenchen;
eigenes Büro in Solothurn, konstr. Windkraftwerk
- 1944 bei Firma G.Naef Flugmechanik, Fischenthal
- 1950 wohnt in Kempten/Wetzikon, dann St.Gallen, 2.Ehe mit Marguerite geb. Leuenberger
gest. 22.9.1974 in St. Gallen

Anmerkungen

- (1) Paul Jarays Nachlass befindet sich in den Wissenschaftshistorischen Sammlungen der ETH-Bibliothek Zürich (Standort Hs 1144) und ist durch ein 52-seitiges Verzeichnis erschlossen. Von ihrem vormaligen Leiter erschien eine biographische Übersicht:
B. Glaus: Paul Jaray - Aerodynamiker, Konstrukteur, Erfinder, in: Industriearchäologie 8(1984) Nr.4, 2-8 Brugg
- (2) H. Bröhl: Paul Jaray, Stromlinienpionier. Von der Kastenform zur Stromlinienform, Bern (Selbstverlag) 1978
- (3) Die Firma gehörte zeitweise zum Barometerbau Luftt. Laut Mitteilung der G.Luftt Mess- und Regeltechnik GmbH in Stuttgart-Fellbach sind keine Archivalien mehr vorhanden.
- (4) R. Schröder: Erinnerungen an das J-Rad, in: FMG-Fachblatt, 13.2.1975, 61-62
- (5) Nachlass Hs 1144:339
- (6) Das neue J-Rad, in: Seeblatt, Friedrichshafen 8.1.1921
- (7) Das Fahrrad der Zukunft, in: Württemberger Zeitung, Stuttgart 29.1.1921 Hs 1144.129-10
- (8) Ein neues Fahrrad, in: Radmarkt und Motorfahrzeug, Bielefeld 12,2,1921 und 26.3.1921
- (9) Ein freigestelltes Photo dieses Exemplars (Hs 1144:128-9/10) trägt die Aufschrift "J-Rad. Modell 1920" wohl von Jarays Hand. Ob schon ein aurückbarer Freilauf zum Rückwärtsschieben vorgesehen war, ist nicht zu erkennen.
- (10) A. Buettner: Eine umwälzende Erfindung im Fahrradbau, in: Die Umschau Nr.18, 1921
- (11) Das J-Rad, in: Deutscher Automobil- und Fahrradhändler, Leipzig 20.3.1921 (Hs 1144)
- (12) Hs 1144:127-3/6
- (13) Sammlung Jan Moed (VELORAMA Nijmegen) und Sammlung Ingo Kolibay, Hildesheim
- (14) J.Durry (Hg.), L'enCYCLEopédie, Lausanne 1982, Seite 414 - Für weitere Fahrerbilder müssten systematisch die Bilderdienste und die Familialalben der Nachkommen der Empfehlungsschreiber abgesehen werden. Daher hier deren Namen:
Oberlehrer Böhmler, Friedrichshafen; Berufsstrassenfahrer Max Düwel, Berlin-Neukölln; Dr. A. Gmelin, Stetten i.R.; Ingenieur Rud. Haack, Stuttgart; Dr.med. A. Hartmann, Weissach;
Oberpostsekretär Max Heckler, Friedrichshafen; Bezirksnotar Heide, Pfalzgrafenweiler; Dr. Th. Höpfner, Saalfeld (Ostpr.); Sanitätsrat Dr. Hüfler, Friedrichshafen; Jul. Jahnke, Berlin; Pfarrer Klett, Frickenhausen; Klaviertechniker J. Kurz, Winnenden; Kaufmann Friedrich Primbs, Stuttgart; Studienrat E. Schiefelbein, Göppingen; Oberreallehrer W. Schink, Stuttgart, Gerberstr. 31; Obersekretär Rudolf Talmon-Gros, Amtsgericht Nagold; Frau Fanny Waag, Heidelberg; Dr. Werner-Jansen, Lindenberg; prakt. Arzt Dr. Zanke, Mönshausen bei Leonberg.
Verkauf ihres J-Rads inserierten: Gebr. Sauer, Reutlingen; Gebr. Wyand GmbH., Weidenau-Sieg; Ludwig Hecht, Langenschemmern (Württ.). (Mittlg.von I. Kolibay)
- (15) Die technische Entwicklung des Fahrrads, in: Neue Zürcher Zeitung 2.6.1937
- (16) De Rijwielhandel 2.9.1921 und 24.3.1922. Dank an Jan Moed, VELORAMA, hierfür.
- (17) Het J-Rijwiel, Sammlung Jan Moed (VELORAMA Nijmegen)

- (18) Wie bewährt sich das J-Rad?, Werbeblatt im Verkehrshaus der Schweiz, Luzern
- (19) Mit dem J-Rad über den Thüringer Wald, in: Stuttgarter Neues Tagblatt 24.6.1922, Beilage Industrie-Technik-Handwerk
- (20) Anerkennungsschreiben über das J-Rad, beigelegt zu Ref. 13
- (21) Wer fährt J-Rad? Sammlung Peter Scherber
- (22) Das J-Rad und seine Vorzüge! Sammlung Peter Scherber
- (23) Auszüge aus Anerkennungsschreiben über das J-Rad. Sammlung Peter Scherber
- (24) R. Steiff: Betrifft: Neue Tretkurbelantriebe für Fahrräder, in: Das Fahrzeug Nr.1147 Eisenach 15.4.1922. Polemisch auch Schweiz.Fahrrad und Nähm., Zürich 17.5.1921 (Sammlung Walter Ulreich, Hinterbrühl)
- (25) P. Jaray: Das "J"-Rad, in: Das Fahrzeug Nr. 1153, Eisenach 27.5.1922
- (26) Nachlass (Hs 1144:127-1)
- (27) Bei einem europäischen Sammler existiert ein Exemplar (aber wo?). Pers. Mitteilung von Peter Scherber
- (28) I. Kollibay: Die Biomechanik von Tretantrieben bei Fahrrädern, Pro Velo Nr.24, Celle 1991
- (29) A. Gmelin: Wie bewähren sich Neuheiten im Fahrradbau?, in: Die Umschau 1922, S.234
- (30) Im Nachlass Hs 1144:129 sind leider nur die Deckblätter vorhanden (das Deutsche Patentamt hat Gebrauchsmuster mit kleinerer Nummer als 1000000 vernichtet!). Jaray erhielt 1920 (erste drei) bzw. 1921 nacheinander folgende DRGM: 775811 - Elastische Bereifung für Fahrzeugräder; 835858 - Schutzvorrichtung gegen Regen, Wind und Staub für Fahrräder mit Fusshebelantrieb; 758656 - Fahrrad; 802512 - Rockhalter; 802435 - Fahrrad mit Hilfsmotor; 848353 - Fahrzeug mit Antrieb durch Fusshebel; 806566 - Zwei- oder mehrspuriges Fahrzeug.
- (31) Sammlung Jan Moed, (VELORAMA, Nijmegen) und Sammlung Ingo Kollibay, Hildesheim
- (32) Hesperus-Werke an Herrn Peter Massling, Menden Kr.Iserlohn 7.11.1923. Sammlung Peter Scherber, Wiesbaden
- (33) De Rijwielandhandel 14.3.1924 (Sammlung Jan Moed, VELORAMA, Nijmegen)
- (34) J-Rad mit geschwungenem Rahmen, Sammlung Tilman Wagenknecht, Erfurt
- (35) Nachlass Hs 1144:270
- (36) Sammlung Ingo Kolibay (ohne Quelle, angeblich von 1925?)
- (37) Prof. Dr. Herbert Sprenger, Zürich, persönliche Mitteilung
- (38) Angabe über die bisherige Berufstätigkeit mit Referenzen, Nachlass Hs 1146:3
In seinem späteren Leben konzipierte Jaray noch 1940 einen elastisch-lenkbaren Inline-Rollschuh "Strassen-Roller" (Hs 1144:264) und um 1950 einen Tretroller mit optionalem Sitz: "Fahrrad mit Schwingenhebelantrieb" (Hs 1144:130)
- (39) Schröder, aaO
- (40) Der deutsche Reichsmechaniker 3.7.1924 (Sammlung Ingo Kolibay, Hildesheim)
- (41) Radmarkt und Motorfahrzeug Nr. 1621 (1922) S.25-29 (Mitteilung von Rainer Tietz)
- (42) Exemplar in Sammlung Franz Heini, Schweiz. Pers. Mitteilung von Frank Papperitz, Dresden