

Bild 52

Querschliff der Farbschichten auf der Oberseite des Umlenkrollen-Abdeckbleches. Schichtfolge v.l.: Originallack, Mennige, Reparaturlack.

Vergrößerung: ca. 140fach

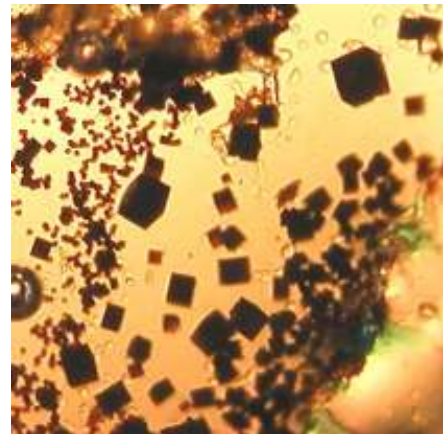


Bild 53

Bleinachweis:

Ausfällung von schwarzen, kubischen Kristallen aus

$K_2(PbCu(NO_2)_6)$

Tripelnitritreaktion nach

Schramm/Hering

Vergrößerung: ca. 500fach

Löslichkeitstest der Lackschichten.

Mit einem mit Lösungsmittel benetzten Wattestäbchen wurde auf der betreffenden Lackoberfläche gerieben.

Lösungsmittel	Originallack (Rahmen unter Abdeckung) Umlenkrollengehäuse	Reparaturlack
Benzin	Löslich, brauner Rückstand	Nicht löslich
Aceton	Löslich, brauner Rückstand	Löslich, schwarzer Rückstand
Toluol	Löslich, brauner Rückstand	Kaum löslich, schwacher Rückstand
Ethanol	Löslich, brauner Rückstand	Nicht löslich
Shellsol A (Iso-Dodekan Fa. Kremer Pigmente)	Löslich, dunkelbrauner Rückstand	Nicht löslich
"Nitroverdünnung"	Löslich, brauner Rückstand	Löslich, schwacher dunkelbrauner Rückstand

Test auf Nitrocellulose:

In ein Gemisch aus Diphenylamin und konzentrierter Schwefelsäure wurde je eine Probe des Originallacks und des Reparaturlackes gegeben. Bei beiden Proben trat eine entsprechende Reaktion nicht ein (Dunkelblaufärbung der Lösung), so dass gesagt werden kann, dass es sich *nicht* um einen Nitrolack handelt.

Test auf trocknende Öle (Schaumtest):

In ein 1:1-Gemisch aus Wasserstoffperoxid und Ammoniak wurde eine Probe des Reparaturlackes gegeben. Die bei der Reaktion zu Ammoniumseife bleibende Schaumbildung blieb jedoch aus, so dass ein trocknendes Öl ausgeschlossen werden kann.

Auswertung der Lackuntersuchungen:

Über die genaue Beschaffenheit der am J-Rad zur Anwendung gekommenen Beschichtungsstoffe können keine eindeutigen Aussagen gemacht werden.

Eine charakteristische Fluoreszenz unter UV-Licht konnte nicht beobachtet werden. Die Vermutung, es könnte sich um Kunstharzlack handeln, konnte hier nicht bestätigt werden.

Als Referenzprobe diente eine mindestens 25 Jahre alte Dose Alkydharz-Klarlack mit getrockneten Lackresten, die unter UV-Anregung deutlich fluoreszierten.

Der Löslichkeitstest lieferte immerhin Aussagen zu den Lösemitteln, die zur Reinigung verwendet werden können. Unterschiedliche Verschmutzungen verlangen nach entsprechenden Lösemitteln. Ölige Verschmutzungen werden gut mit aromatischen Kohlenwasserstoffen gelöst, haben aber keine negativen Einwirkungen auf die Oberfläche der Reparaturlackierung.

Es handelt sich hier um eine Lackart, die mit einfachen chemischen Analysemethoden nicht nachweisbar ist.

Eine Analyse mittels FTIR-Spektroskopie (Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie), die eine sichere Bestimmung der Bindemittel ermöglicht, konnte nicht durchgeführt werden, da ein entsprechendes Gerät nicht zur Verfügung stand.

Der Aufwand, ein Labor mit dieser Einrichtung zu beauftragen, erschien auch nicht zwingend notwendig, denn für die reine Restaurierungsarbeit am Objekt ist in diesem Fall die genaue Kenntnis der Lackart nicht zwingend erforderlich. Die Frage der Löslichkeit ist geklärt, so dass die Möglichkeit, schädigende Lösemittel zur Reinigung zu verwenden, ausgeschlossen werden kann.

8.2 Historische Rezepte für Fahrradlackierungen

Die folgenden Rezepte sind aus dem „Handbuch der Lack- und Firnisindustrie“ von Seeligmann und Ziecke entnommen.

Es lagen zwei Ausgaben vor: die 2. Auflage von 1914 und die 4. Auflage von 1930.

Rezepte von 1914:

„Rezept 16. (Fahrradlack (Reparaturlack) superfein, lufttrocknend.)

2 syrischer Asphalt,
1 Firnis, gut trocknend,
4 Terpentinöl.

Um diesen Lack bei gleichem Glanz und gleicher Dauerhaftigkeit auch in den Wintermonaten gut lufttrocknend zu erhalten, kann man den Firnis durch mit Trockenstoffen präpariertes Holzöl ersetzen.

Rezept 17. (Fahrradlack (Reparaturlack) schnell trocknend.)

20 syrischer Asphalt,
5 Hartharz,
2 feinsten Flammruß,
50 Terpentinöl

Rezept 18. (Fahrradüberzugslack (Tauchlack).)

50 Angolakopal,
41 mit Bleizucker und Zinksulfat bis zum Fadenzug gekochtes Leinöl, dazu
200 geschmolzener amerikanischer Asphalt,
nach Abkühlung:
100 Sikkativ,
336 Terpentinöl.

Rezept 19. (Fahrradüberzugslack (Tauchlack).)

10 Gilsonite,
10 Kopalöl,
10 Dicköl,
2 Sikkativ,
21 Terpentinöl.

Rezept 20. (Nähmaschinen- und Fahrradlack.)

30 Kaurikopal,
30 gekochtes Leinöl (mit Bleizucker und Zinksulfat gekocht).

Diese Schmelze in

100 geschmolzenen amerikanischen Asphalt gießen und bis zum Fadenzug kochen. Dann
1,5 harzsaures Bleimangan
180 Terpentinöl hinzu.“

Rezepte von 1930:

“III. Stearinpechlacke (ofentrocknend).

a) Glänzend:

		1.	
	70 Stearinpech	}	300-320° C + Verdünnung
	0,5 leinölsaures Mangan		
	2 leinölsaures Blei		
	(z.B. als Fahrradrahmenlack).		
Oder		2.	
	90 Stearinpech	}	300 -320° C + Verdünnung
	8 Bleiglätte		
	(z.B. als Fahrradrahmenlack).		
		3.	
	50 Stearinpech	}	300° C + Verdünnung
	10 Asphalt		
	2,5 Firnis		
	(Nr. 1,2,3 ofentrocknend bei 180 - 200° C).“		

In dieser Ausgabe erfahren wir auch etwas über die Art der Lackierung:

„Ähnlich wie die Lackierung der Nähmaschinen erfolgt auch die Lackierung der **Fahrräder**. Auch hier handelt es sich um Massenartikel, für deren Lackierung keine großen Aufwendungen gemacht werden können. Zunächst werden die vom Öl und Rost befreiten Rahmen und Teile mit **Fahrradgrundemaille** behandelt. Die Grundierung erfolgt mit dem Pinsel oder durch Tauchen. Die Grundemaille wird im Ofen bei 160-180° C eingebrannt. Die Emaille trocknet matt auf. Nach der Trocknung wird die Grundemaille mit feinstem Schmirgel geschliffen. Darauf erfolgt ein Überzug mit Fahrradüberzugsemaille. In den meisten Fällen erfolgt der Überzug durch Tauchen. Die einzelnen Teile werden Getaucht und zum Abfließen aufgehängt. Nach dem Abfließen kommen sie in den Ofen, um bei 160-180° C in ca. 3 Stunden getrocknet zu werden.

Durch diesen Überzug muß eine hochglänzende, tiefschwarze Lackierung von größter Härte und Widerstandsfähigkeit erzielt werden. Bei billigen Rädern ist hiermit die Lackierung beendet. Bessere Räder werden noch einmal mit feinem Bimsstein und Wasser geschliffen und dann mit Wiener Kalk poliert. Hierdurch erzielt man eine besonders schöne Hochglanzpolitur. In neuerer Zeit ist an Stelle des Tauchverfahrens das Spritzverfahren eingeführt.“

8.3 Die Durchführung der Restaurierung

Restaurierungsbericht Oktober 2003

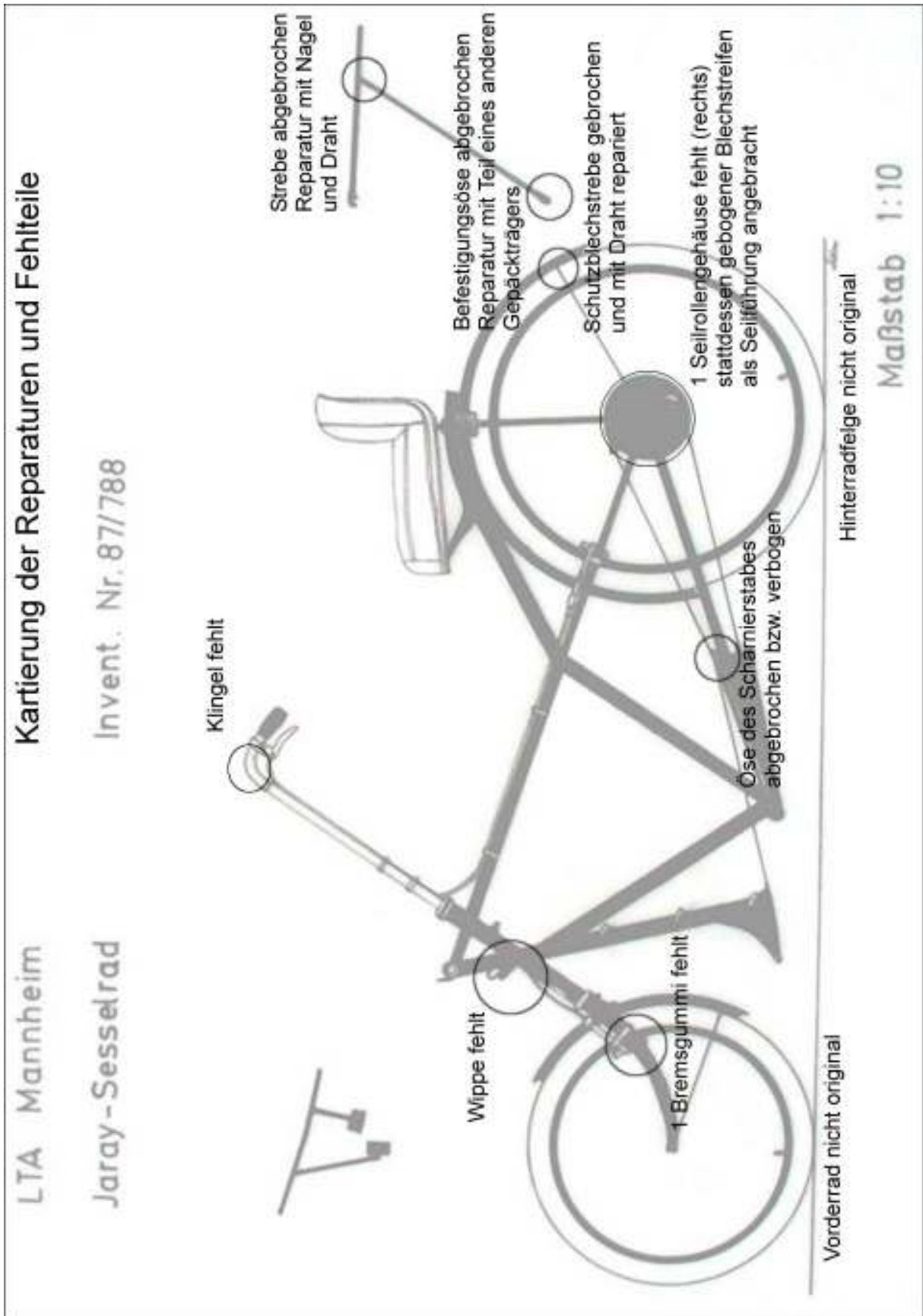
Vorzustand



Das J-Rad im Vorzustand. Der vordere Reifen ist bereits demontiert, das Rad auf dem Montageständer montiert.



Das J-Rad ist schwarz überlackiert. Die blau gekennzeichneten Flächen bedeuten schwarzer Lack, die roten sind zudem mit Bleimennige grundiert. Die Oberfläche dieser Teile (vorwiegend Blechteile) ist besonders uneben (Pinselstriche).



Im Laufe der Zeit sind mehrere Teile abhanden gekommen oder umgebaut worden. Diese bildliche Aufstellung zeigt die Veränderungen auf.

Montageständer

Die erste Maßnahme war die Anfertigung eines Montageständers, der es ermöglicht, das Rad ohne Berührung der Reifen mit dem Boden an einer Stelle des Rahmens zu halten. Bei der Konstruktion orientierte ich mich an Montageständern, wie sie in Fahrradwerkstätten verwendet werden. Er ist mehrfach verstellbar, sodass auch Fahrräder mit einer anderen Rahmenform eingespannt werden können.



Montageständer mit eingespanntem J-Rad.

Vorderrad



Das Vorderrad besitzt eine 20-Zoll-Wulstfelge, die mit 36 Speichen mit der Nabe verbunden ist. Auf ihr sitzt ein schwarzer Reifen, der weiter unten ausführlich beschrieben wird.

Bei dem hier vorhandenem Vorderrad handelt es sich nicht um das ursprüngliche Rad, sondern um eines aus den 1930er Jahren. Das erkennt man daran, dass die Felge nicht vernickelt, sondern lackiert ist. Bei Auslieferung des J-Rades waren beide Felgen vernickelte Wulstfelgen¹. Auch die Art der Nabe ist mehr den 30er Jahren zuzuordnen als den frühen 20ern.²

Die Felge ist außen glatt gewölbt und besitzt auf der Innenseite eine erhabene Rippe, diese Bauart wurde damals als „Panzerrippenfelge“ bezeichnet. Sie ist silbern lackiert und besitzt einen breiten grünen Zierstreifen in der Mitte und weiter außen je eine dünne grüne Zierlinie. Die Nabe ist ein rohrartiges Gebilde und an den Enden mit je einem Flansch versehen, der mit den Löchern für die Speichen versehen ist. Im Inneren ist die Achse in Kugeln gelagert. Sie besteht aus einem Gewindebolzen, auf dem Muttern mit Kugelaufflächen aufgeschraubt und durch flache Kontermuttern fixiert sind. Auf die beiden Enden der Achse sind Hutmuttern aufgeschraubt, mit denen das Rad in der Gabel befestigt wird.



Vorderradnabe Vorzustand.



Die Innenseite der Felge im Vorzustand. In der Mitte ist die versteifende „Panzerrippe“ zu erkennen.

¹ Siehe historische Originalaufnahmen, zur Verfügung gestellt von Herrn Helge Schultz, Fahrradsammler in Karlsruhe.

² Freundl. mündl. Mitteilung von Herrn Tilman Wagenknecht, Fahrradsammler in Erfurt.

Zustand vorher:

Die Felge ist innen und außen stark rostig, die originale Farbfassung ist dadurch beeinträchtigt: Sie ist von Rost unterwandert, stellenweise nicht mehr vorhanden und durch eingewanderten Rost in die Farbschicht im Erscheinungsbild stark verändert. Die Speichen sind stark korrodiert, vom ehemaligen Nickelüberzug ist nichts mehr vorhanden.

Die Nabe ist ebenfalls an großen Flächen korrodiert, Reste vom ehemaligen Nickelüberzug haben sich besonders im Bereich der Speichenflansche erhalten, da hier durch die Schmierung der Achse Öl verblieben war. Vom Schmieröl war allerdings nicht mehr viel übrig, die verharzenden Reste konnten auch hier beginnendes Rosten nicht verhindern. Die Nickelschicht der Hutmuttern ist teilweise von Rost unterwandert und stellenweise durchbrochen.

Bearbeitung:

Aufgrund von positiven Erfahrungen entschied ich mich, die Felgen von außen mit Phosphorsäure zu behandeln, wobei die braunen Eisenoxide in graue Phosphate umgewandelt werden³. So konnte die silberne Farbgebung mit den grünen Zierlinien wieder etwas stärker hervorgehoben werden. Der bei diesem Vorgang etwas matt gewordenen Lackschicht konnte mit einem Pinselauftrag von stark verdünntem Paraloid B72 wieder mehr Glanz und Tiefe zugeführt werden.



Bild

Die Wirkung der Phosphorsäure reduziert den braunen Rost zu grauen Phosphaten.

Die Nabe, die Speichen und die Innenseite der Felge wurden bei geringem Druck (1 bis 1,5 bar) mit feinsten Glasperlen gestrahlt. Dadurch konnten die originalen Oberflächen von Korrosion und Schmutzbelägen schonend freigelegt werden.

Konservierung mit AERO 46 Spezial (in Sprühdose), danach Verdichtung des Waxes durch Bürsten.

Reifen Vorne

Der vordere Reifen stammt vermutlich ebenfalls aus den 30er Jahren. Es ist ein schwarzer Wulstreifen der deutschen Marke Continental. Weitere Bezeichnung auf der Reifenaußenseite: 20 x 1 ½ (Größenangabe) FABRIQUE EN ALLEMAGNE, MADE IN GERMANY, DEUTSCHES FABRIKAT; Extra Prima Cord (Hinweis auf Reifenqualität).

³ Dieser Rostumwandlungsprozess beruht auf der Beizwirkung verdünnter Phosphorsäure. Da die Phosphatschicht nicht dauerhaft stabil ist und in Verbindung mit Sauerstoff wiederum Korrosion gebildet werden kann, sollte zum weiteren Schutz der Oberfläche eine konservierende Schutzschicht aufgetragen werden.



Vorderreifen im Vorzustand. Die Oberfläche ist rissig und spröde. Im Wulstbereich haftet Rost von der Felge .



Stark beanspruchte Stelle, an der sich schon Gummiteile herausgelöst haben. Darunter ist das Cordgewebe zu erkennen.

Zustand: Der Reifen weist deutliche Gebrauchsspuren auf: das Profil ist stark abgenutzt. Durch wechselnde klimatische Verhältnisse ist der Gummi durch Alterung porös und rissig geworden, besonders am Bereich der Seitenflächen ist er stark geschädigt. An einigen Stellen ist die Rissbildung so stark, dass Gummibrösel herauszufallen drohen (Siehe Bild). Man kann daraus schlussfolgern, dass das Rad längere Zeit ohne Luft im Außenbereich, vermutlich unter einem Dach, aufbewahrt wurde. So erklärt sich der stark korrodierte Zustand des gesamten Fahrrades.

Bearbeitung: Zuerst erfolgte eine Reinigung von Staub und Erdresten mit tensidhaltigem Wasser unter Verwendung eines stark saugfähigen Schwammes.

Dann war es notwendig, ein Festigungsmittel zu finden, das gut benetzbar, alterungsbeständig, dauerelastisch und reversibel ist. Ein solches Produkt wurde mir von einem Kollegen empfohlen und für Versuche zur Verfügung gestellt. Es handelt sich, wie von einem Labor freundlicherweise analysiert wurde, um ein Polyvinylbutyral, dem ein Weichmacher zugesetzt ist. Verwendet wurde das Produkt als abziehbarer Abdecklack bei der Verarbeitung lichtempfindlicher Schaltungs-Leiterplatten. Die Alterungsbeständigkeit ist als sehr gut zu beurteilen, da das Produkt schon etwa 30 Jahre alt ist und immer noch jederzeit in Ethanol löslich und verarbeitbar ist. Einen Hersteller konnte ich leider nicht ermitteln, auch haben Versuche, selbst ein entsprechendes Produkt aufgrund des Analyseergebnisses zusammenzustellen, bisher fehlgeschlagen⁴:

Ein weiterer Versuch mit Mowilith 20, gelöst in Ethanol, konnte noch nicht durchgeführt werden.

Aufgrund der guten Erfahrungen mit dem PVB-Lack entschied ich mich für dessen Einsatz. Dabei habe ich den gelösten, dickflüssigen Lack in die Risse mit dem Pinsel eingebracht und danach trocknen lassen. Am folgenden Tag habe ich den überschüssigen Lack mit einem spiritusgetränkten Lappen abgenommen. Der Lack haftet sehr gut auf Gummi, auch in den Rissen, in denen immer noch etwas Staub vorhanden war, heftet er sehr gut und reißt auch bei Biegebeanspruchung nicht so leicht auf. Das Aussehen wird nicht negativ beeinflusst.

⁴ PVB "Mowital B30H" von Fa. Kremer Pigmente, Aichstetten, ist in Ethanol löslich, trocknet aber zu hart auf. Der empfohlene Weichmacher „Kraton G 1650“, ein Spezialgummi und Weichmacher für Regalrez-Firnisse, ist nicht löslich in Ethanol, wohl aber in „Shellsol T“, einem iso-Dodecan. Der hierin gelöste Weichmacher flockte beim Zusetzen der PVB-Ethanol-Lösung weiß aus und vermischte sich nicht.



Oberfläche nach Auftrag des Festigungslackes.



Oberfläche nach Abnahme des überschüssigen Lackes. Die Risse sind teilweise geschlossen und fallen weniger auf. Die Gefahr des Herausbröselns einzelner Schollen ist wesentlich verringert.

Schutzblech vorne



Das vordere Schutzblech hat ein bogenförmiges Profil und besteht aus gepreßtem dünnen Stahlblech. Die seitlichen Kanten sind nach innen umgebördelt.

Befestigt ist es oben mit einem angeschraubten Winkel, der seinerseits an der Gabelscheide angeschraubt ist. Am hinteren Ende sind Schutzblechstreben angeschraubt, die an den Gabelenden mit den Achsmuttern verschraubt sind. Es war mit einem schwarzen, hochglänzenden Lack überzogen, ebenso die Streben und der Winkel. Die Schrauben und Muttern waren vernickelt.

Zustand vorher:

Die Außenseite ist vom Vorbesitzer mit schwarzer Kunstharzfarbe überlackiert worden. Innen ist die Oberfläche komplett rostig, es sind keine Reste einer Lackierung mehr vorhanden. Am vorderen Ende ist das Blech etwas nach unten verbogen und eingerissen.

Die Schutzblechstreben sind ebenfalls überlackiert, jedoch nicht an der Stelle, wo sie am Schutzblech angeschraubt sind, dort sind sie rostig.

Bearbeitung:

Demontage der Schutzblechstreben und des Haltewinkels. Entrosten der Befestigungselemente (Schrauben und Muttern).

Reinigung der Außenfläche mit Wasser, dem etwas Spülmittel zugesetzt wurde und an hartnäckigeren Bereichen von verhartetem Öl mit Reinigungsbenzin.

Die Innenseite wurde mit einer Bürste von losem Rost und Verunreinigungen befreit und mit Schutzwachs AERO 46 konserviert.

Schutzblech hinten



Das hintere Schutzblech ist ein gebogenes Blech mit dem selben Profil wie das vordere, nur der Raddurchmesser entsprechend größer. Es ist mit drei Schrauben (Gewinde 26G/1"; \varnothing 4,5mm) am Rahmen direkt befestigt, am hinteren Ende ist eine Schutzblechstrebe aus entsprechend gebogenem Rundstahl (\varnothing 4mm) angebracht und am Rahmen mittels der Hinterrad-Achsmuttern befestigt. Die Rahmenschrauben haben zwischen Schutzblech und

Rahmenrohr ein oder zwei Ledermuttern als Abstandhalter eingefügt.

Zustand vorher: