

Nr. 3/96

# Merseburger Beiträge

zur Geschichte der  
chemischen Industrie  
Mitteldeutschlands

SCI

SACHZEUGEN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE E.V.

Nr. 3/96

## Merseburger Beiträge

zur Geschichte der  
chemischen Industrie  
Mitteldeutschlands

## Von der Kohle zum Kautschuk III

### INHALT:

Vorwort	3
<b>Peter Gärtner</b> Zur Geschichte des Kautschuks in Buna-Schkopau	5
• Einleitung	
• Das Produktionsprofil	
• Die Technologie der Kautschukherstellung im Zeitraum 1937 - 1994	
• Abschließende Betrachtungen	
• Literaturverzeichnis	
Autorenvorstellung	53
Mitteilungen aus dem Verein	54
Hinweise für Autoren	56
Quellenverzeichnis	60

Herausgeber:  
Förderverein "Sachzeugen der chemischen Industrie e.V.", Merseburg  
c/o Fachhochschule Merseburg  
Geusaer Straße  
06217 Merseburg  
Telefon: (0 34 61) 46 22 69  
Telefax: (0 34 61) 46 22 70

Buna Sow Leuna Olefinverbund GmbH  
06258 Schkopau  
Telefon: (0 34 61) 49 20 36  
Telefax: (0 34 61) 49 28 35

Redaktionskommission:  
Prof. Dr. sc. Klaus Krug  
Prof. Dr. habil. Hans-Joachim Hörig  
Dr. habil. Dieter Schnurpfeil

Gestaltung:  
ROESCH WERBUNG, Halle (Saale)

Titelfoto:  
Jochen Ehmke, Merseburg

Industriefotos / Titelseite:  
Horst Fechner, Halle (Saale)  
BSL (1)

Herausgabe:  
Dezember 1996

Im Werk Schkopau der BSL Olefinverbund GmbH erlebt man täglich hautnah die Fortschritte beim Rückbau des einstigen Chemiegiganten und bei den Vorbereitungen neuer Investitionen. Beim „Tag der offenen Tür“ am 21. September 1996 haben sich davon auch mehrere tausend Besucher beeindruckt gezeigt. Das alte Chemiewerk ist nicht wiederzuerkennen. Die vom Carbidstaub angegrauten Backsteinbauten der 30er Jahre sind, bis auf die vom Carbidstaub befreiten, denkmalgeschützt an der Ostperipherie des Werkes verbleibenden, weitgehend verschwunden, haben sattgrünen Rasenflächen Platz gemacht und gewähren so weite Durchblicke. Eines der farbigen Luftbilder im Heft 2/96 unserer *"Merseburger Beiträge..."* vermittelt einen Eindruck davon.

Angesichts des rasanten Tempos der Abbruch- und Rückbau-Arbeiten taucht bei Insidern und Gästen immer wieder die Frage auf, inwieweit Historie und Sachzeugen bewahrt werden. Deshalb ist es gut zu wissen, daß gemeinsam mit dem Verein "Sachzeugen der chemischen Industrie" konkrete Sachzeugen gesichert und in dieser Schriftenreihe u.a. auch die Geschichte dieses Chemiebetriebes aufgezeichnet und bewahrt wird.

Es ist faszinierend mitzuerleben, wie ehemalige und aktive Mitarbeiter dieses Unternehmens mit Begeisterung, Hartnäckigkeit und Forscherdrang an Aufarbeitung und Bewahrung der Geschichte ihres Betriebes arbeiten. Das kann nicht hoch genug eingeschätzt werden, ginge doch sonst die kompetente Detailkenntnis über die Quellen chemischen Produzierens in diesem Landstrich langsam aber sicher verloren. Man braucht sich zur Erhärtung dieser These gar nicht die Mühe machen und auf einer beliebigen Rasenfläche des großen Schkopauer

Schkopauer Territoriums die Frage stellen: Welcher Bau hat hier einmal gestanden? Man kann sich die meist ratlosen Gesichter auch so vorstellen.

In kollegialer Zusammenarbeit mit den fleißigen Autoren habe ich in den letzten zwei Wochen die Manuskripte der Hefte 2/96 und 3/96 der *"Merseburger Beiträge..."* für die Herausgabe vorbereitet. Zum wiederholten Male habe ich dabei gemeinsam mit unseren Mitstreitern nicht nur die Mühen der Arbeit, sondern auch die Freude über derartiges Tun verspürt. Wenn nicht das schon allein Grund zur Herausgabe dieser Schriftenreihe sein sollte.

In der Reihe von Beiträgen *"Von der Kohle zum Kautschuk"* gelangen wir heute mit dem Beitrag von Herrn Dr. Peter Gärtner zum Kautschuk selbst. Bei der Lektüre können wir das Produktionsprofil des ersten deutschen Synthesekautschuk-Werkes auf deutschem Boden zwischen 1937 und 1994 mit der Vielzahl der produzierten Typen und deren Lebenszyklus nachvollziehen. Wir werden desweiteren im Detail mit den Herstellungstechnologien und den Schwierigkeiten ihrer Umsetzung vertraut gemacht. Somit rundet dieser Beitrag die bisherigen ab und macht uns neugierig auf den vorläufig letzten Beitrag zum Kautschuk im Heft 4/96 über dessen anwendungstechnische Aspekte und den Kaltkautschuk.

Für die Fortsetzung der *"Merseburger Beiträge..."* im Jahre 1997 liegen uns schon die Manuskripte *"Vom Steinsalz zum PVC-Fenster"* über die Geschichte der Chemie und Technologie des Chlors und des Polyvinylchlorids in Schkopau vor. Wir wollen diese Beiträge bis zum 100jährigen Jubiläum der "The Dow Chemical Company" im Mai 1997 herausgebracht haben. Weitere Beiträge zur Acetylenchemie, zur Energetik,

Automatisierungstechnik in Schkopau sind in Vorbereitung. Wir hoffen aber auch darauf, daß sich Kollegen aus Leuna, Lützkendorf, Böhlen, Bitterfeld und anderen Chemiebetrieben mit Beiträgen an dieser Reihe beteiligen.

Zum Schluß ein Wort in eigener Sache: Um die Zusammenarbeit mit den Autoren weiter zu verbessern, die Beiträge in einem einheitlichen Standard präsentieren zu können und einem hohen Anspruch an Niveau und Gestaltung der Beiträge zu entsprechen, bitten wir alle aktiven und zukünftigen Autoren weiterhin um ihre wohlwollende Unterstützung. In Begleitung dieses Anliegens veröffentlichen wir am Ende des heutigen Heftes "*Hinweise für Autoren*", um deren freundliche Beachtung wir bitten.

Dieter Schnurpfeil

## ZUR GESCHICHTE DES KAUTSCHUKS IN BUNA-SCHKOPAU

von Peter Gärtner

---

### Einleitung

Mit der Entdeckung Amerikas 1492 kamen 1496 die ersten Informationen über einen elastischen Stoff nach Europa. Aber erst 1743 und 1751 gab es detailliertere Aussagen, dabei kann der 1751 von de la CONDAMIN vorgelegte Bericht die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen aufweisen [1].

In der Folgezeit geriet der Kautschuk, von einigen akademischen Betrachtungen abgesehen, wiederum in Vergessenheit, da man mit dem schnell alternden Produkt nichts anzufangen mußte. Die 1838 durch Ch. GOODYEAR in den USA und Th. HANCOCK in England gemachte Entdeckung, daß sich die Eigenschaften des Kautschuks beeinflussen lassen, wenn er in der Wärme mit Schwefel behandelt wird, weckte erneut das Interesse an diesem Produkt. Erst mit diesem als Vulkanisation bezeichneten Verfahren war es möglich, dem Kautschuk die allgemeine Verwendung als elastischen Werkstoff zu erschließen.

1876 wurden durch den Engländer Henry WICKHAM 70 000 Samen des Gummibaumes „*hevea brasiliensis*“ illegal aus Brasilien nach England gebracht. Im botanischen Garten Kew bei London gingen davon ca. 3000 Keimlinge auf. Die Vermehrung dieses Grundstocks führte zum Bruch der Monopolstellung Brasiliens und in der Folge zu einem britischen Monopol. Hieraus wiederum resultierte das Bestreben einer Anzahl von Industriestaaten, darunter Deutschlands, dieses Monopol durch die Entwicklung eines synthetischen Kautschuks zu brechen.

Die Zeit im ausgehenden 19. Jh. war dazu ideal. Die Chemie beschäftigte sich intensiv mit der Untersuchung der Naturprodukte, ihrer Analyse und dem Versuch der Synthese. 1860

bei der trockenen Destillation in ein dickes braunes Öl wandelt, das sich oberhalb 300°C zersetzt. In den Zersetzungsprodukten wurde ein Kohlenwasserstoff (KWS) isoliert, den WILLIAMS als Isopren bezeichnete und der die Zusammensetzung  $C_5H_8$  aufwies.

1909 fanden F. HOFMANN und Mitarbeiter das Verfahren zur Wärmepolymerisation von Diolefinen, z. B. Isopren und Butadien [2]. Die dargestellten Polymerisate hatten kautschukähnliche Eigenschaften. Diese Arbeitsrichtung führte zum Methylkautschuk, der zwischen 1914 und 1918 großtechnisch hergestellt wurde.

1910/1911 wurden durch C. HARRIES, F. MATTHEWS und H. STRANGE Arbeiten über die Polymerisation von Diolefinen mit Hilfe von Alkalimetallen veröffentlicht, Arbeiten, die in der Folge zu Polymeren aus **Butadien** unter Verwendung von **Natrium** mit der Bezeichnung **Buna** führten.

1912 erschienen die ersten Aussagen über ein Verfahren zur Polymerisation von Diolefinen in wäßriger Phase [3].

In Deutschland wurden, bedingt durch die Auflagen im Versailler Vertrag, erst ab 1925 wieder verstärkt Forschungsarbeiten eingeleitet. Es wurden dabei zwei Richtungen beschritten.

In der BASF untersuchte man die Alkalimetallpolymerisation. Unter der Leitung von G. EBERT wurden zunächst diskontinuierlich aus Butadien unter Verwendung von metallischem Natrium bzw. Kalium als Aktivator Polymerisate mit unterschiedlicher Kettenlänge hergestellt. Interessante Eigenschaften wiesen die als Buna 115, Buna 85 und Buna 32 bekannten Polymere auf. Diese Kautschukart wurde als "*Zahlenbuna*" bezeichnet (die abfallenden Zahlen bedeuten fallende Molmassen der synthetischen Kautschuke). Proportional zur Kettenlänge verhält sich die Formbeständigkeit.

Buna 115 ist ein zähfesteres Material als Buna 85, der deutlich weicher ist. Buna 32 ist eine zähviskose Masse. Die Gewinnung derartiger Bunatypen war erst möglich durch die Erkenntnis, daß cyclische Ether, wie z. B. Dioxan [4] oder Chlorkohlenwasserstoffe, wie Vinylchlorid [5], als Regler für die Kettenlänge des entstehenden synthetischen Kautschuks wirken. G. EBERT und Mitarbeiter konnten ihre Arbeiten mit der Entwicklung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Butadienpolymerisation in einer Druckschnecke krönen [6].

Buna 85 und Buna 115 waren bereits synthetische Kautschuke mit guten bis ausreichenden Verarbeitungseigenschaften. Buna 32 wurde nicht mehr den eigentlichen synthetischen Kautschuken zugerechnet. Seine Bedeutung lag auf dem Gebiet der Weich- und Spritzbarmacher für die Buna-Elastomeren, ferner heißhärtender Kitten nach Art von Hartgummi-Mischungen oder in seiner Verwendung für Vulkanisatlacke bzw. als Ausgangsmaterial für die Herstellung oxidativ trocknender Lackbindemittel.

Die anfängliche Bedeutung der Alkalimetallpolymerisation ging in Deutschland im Laufe der weiteren Entwicklung mehr und mehr zurück.

Als zweite Richtung wurde die Emulsionspolymerisation von einem Arbeitskreis im Werk Leverkusen unter der Führung von E. KONRAD bearbeitet. Den Chemikern dieser Gruppe, W. BOCK und E. TSCHUNKUR, gelang ein wesentlicher Schritt über das Emulsionsverfahren von F. HOFMANN hinaus. Sie fanden, daß in Gegenwart vollsynthetischer Emulgatoren, wie Nekal (Diisobutyl-naphthalensulfonat), und Sauerstoff abgebender Verbindungen (Perverbindungen), die Emulsionpolymerisation des Butadiens eine bedeutende Beschleunigung erfährt [7]. Einen

sionscopolymerisation von Butadien und Styren sowie E. KONRAD und E. TSCHUNKUR mit den Emulsionscopolymerisaten von Butadien und Acrylnitril [8].

Beide Arten Copolymerisate wiesen bemerkenswerte Eigenschaften auf. Das Copolymerisat Butadien/Styren im Verhältnis 75:25 ergab zwar als ungefülltes Vulkanisat nur geringe Festigkeiten, aber höhere als Buna 85. Darüber hinaus wies es recht gute Elastizitätswerte auf, merklich höhere als Buna 85. Die ausschlaggebende Überlegenheit dieses Kautschuktyps trat jedoch erst bei den rußgefüllten Vulkanisaten in Erscheinung [9]. Dieser synthetische Kautschuk wurde als Buna S bezeichnet. Die Copolymerisate Butadien/Acrylnitril zeigten neben guten Gummieigenschaften in hohem Maße Benzin- und Ölbeständigkeit, sie erhielten den Namen Buna N.

Die Emulsionspolymerisate bekamen die Bezeichnung "Buchstabenbuna". Im Folgenden werden vorzugsweise die international üblichen Kürzel SBR (Styrene-Butadien Rubber) und NBR (Nitril-Butadien Rubber) für diese beiden Kautschuktypen verwendet. Bereits die ersten Buna S- und Buna N- Kautschuke hatten im Vergleich zum Buna 115 und Buna 85 wesentlich bessere kautschuktechnologische Eigenschaften. Der eminente Nachteil bestand aber darin, daß der Verarbeitungsaufwand 8 bis 9mal mehr Zeit erforderte als der von Naturkautschuk. Es mußten somit parallel zur Projektierung und Realisierung von Buna-Schkopau mit je einer Kautschukfabrik für Zahlenbuna und Buchstabenbuna (Bild 1) Verfahren entwickelt werden, die bereits bei der Polymerisation gut verarbeitbare Produkte entstehen lassen. Die Lösungen wurden in zwei Verfahren gefunden, dem thermischen Abbau und der geregelten Emulsionspolymerisation.

ohne wesentliche Beeinträchtigung der Vulkanisateigenschaften abbauen läßt und dabei erheblich in der Verarbeitungsfähigkeit gewinnt [10].

Die Erkenntnis, daß auch abgebaute, sehr gut verarbeitbare Buna S-Moleküle noch gute Vulkanisate ergeben, veranlaßte Versuche zur Auffindung von Reglersubstanzen, die kettenverkürzende Wirkungen während der Polymerisation ausüben und Polymere mit besserer technologischer Verarbeitungsfähigkeit als Buna S liefern. Im Diproxid (Diisopropylxanthogendisulfid) wurde von K. MEISENBURG, J. DENNSTEDT und E. ZAUCKER ein fast idealer Regler gefunden [11]. Dieser verbesserte Buna S wies eine geringere, aber gleichmäßigere Molmasse auf als der erste Buna S (Bild 2) mit seiner Deformationshärte (DH) [12] von 5000 und bekam in Buna-Schkopau die Bezeichnung Buna S 3. Mit einer DH von etwa 3000 mußte Buna S 3 zwar immer

misch abgebaut werden, um eine genügende Verarbeitungsfähigkeit zu erzielen, in der Summe seiner Eigenschaften erwies er sich jedoch als ein dem Buna S (auch als Buna S 1 bezeichnet) überlegener Kautschuk. Der thermische Abbau wird in der Folge noch eingehender behandelt.

Die Polymerisationsversuche unter Verwendung von Reglern wurden weiter fortgesetzt und führten schließlich zum Buna S 4, einem noch stärker geregelten SBR als Buna S 3, mit mittleren DH von 600-700. Die Verarbeitungseigenschaften des Buna S 4 waren besser und der thermische Abbau nicht mehr notwendig, aber speziell die elastischen Eigenschaften waren etwas schlechter. Analoge Regler wurden bei Buna N eingesetzt und ergaben die ohne weitere Plastizierung verarbeitbaren Bu-na NW- und Buna NNW-Kautschuke.

Der Autor betrachtet in der weiteren Folge nur die Geschichte des Kautschuks in den Buna-Werken in Schkopau. Er bezieht sich dabei auf

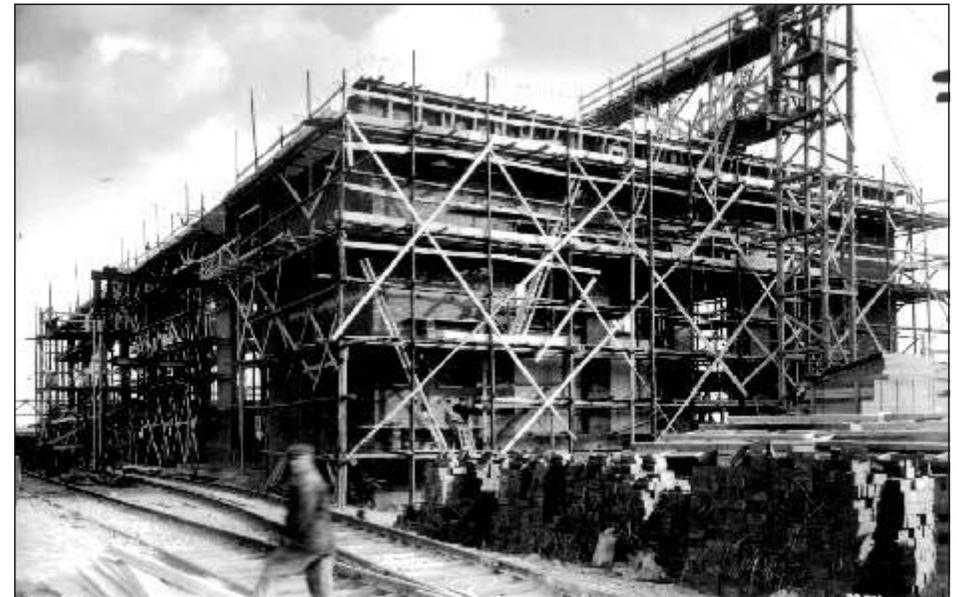


Bild 1 Aufbau von B 39

die Fabrikationen, die 1979 im Ergebnis der in der Buna S - Aufarbeitung D 47 und E 46 durchgeführten "Musterstudie für die chemische Industrie der DDR" zur Großabteilung Warmkautschuk zusammengefaßt worden waren. In die neue Struktureinheit wurden neben der Buna S - Aufarbeitung D 47 und E 46 die Buna S - Polymerisation B 39 und C 60, die Zahlenbuna-Fabrikation C 39 und die Latex-fabrik F 61 integriert. Diese Struktur entsprach damit wieder der ehemaligen P 1 - Abteilung von 1960, allerdings ohne F 47, der Wasseraufbereitung für die Aufarbeitung. F 47 war in der Zwischenzeit der Energetik zugeordnet worden; die ehemalige SS-Ölfabrik F 61 verarbeitete jetzt Latices.



Bild 2 Die "Tausendste Tonne" Buna S am 26. Juli 1937

## Das Produktionsprofil

Es wurden synthetische Kautschuklatices, die daraus gewonnenen Kautschuke, Polybutadiene sowie als "artfremdes" Produkt Fußbodenbelag hergestellt. Die Palette der vorgestellten Polymere wird in vier Produktgruppen zusammengefaßt:

- Buna S - Copolymerisate
- Buna N - Copolymerisate
- Polybutadiene
- Latices

Der Begriff "Warmkautschuk" für die bei ca. 50°C hergestellten Polymere entstand, nachdem in der Weiterentwicklung der Rezepturen Polymerisationen in einem Temperaturbereich unter 10°C durchgeführt wurden. Die so gewonnenen Kautschuke wurden deshalb als "Kaltkautschuke" bezeichnet. Sie haben die Warmkautschuke weltweit nicht nur deshalb abgelöst, weil sie sich wie Naturkautschuk ohne thermischen Abbau direkt verarbeiten lassen, das ist bei den stärker geregelten Warmkautschuken wie Buna S 4 auch der Fall. Sie haben sie vor allem deshalb abgelöst, weil ihre kautschuktechnologischen Eigenschaften Produkte ergeben, die den aus Warmkautschuken hergestellten sowohl im Verarbeitungsverhalten als auch in den Nutzungseigenschaften überlegen sind. Auch die Ausbeute bei der Koagulation ist besser, weil das Nekal der Warmpolymerisate ausgewaschen wird und als äußerst schwer abbaubare Substanz das Abwasser belastet, während die Harz- und Fettseifen der Kaltpolymerisate konvertiert werden und im Koagulat verbleiben.

Während des Krieges wurde auf eine hohe Produktion weniger Typen für den Einsatz in der Rüstung orientiert. Nach 1945 änderte sich das Anwendungsprofil und damit auch die Anforderungen an die Kautschuke. Dem kam

entgegen, das es ermöglichte, z. B. durch unterschiedliche Anteile der Monomere, der Regelung der Polymerkettenlänge, der Polymerisationstemperatur oder auch nur des Stabilisators völlig neue Produkteigenschaften zu erzielen.

Die kautschukverarbeitende Industrie verlangte in immer stärkerem Maße Weichkautschuke (um den bei Buna S 3 erforderlichen thermischen Abbau zu umgehen) und Produkte mit wesentlich verbesserten Eigenschaften, z. B. kaltpolymerisierte Kautschuke. Eine Rekonstruktion der Bauten B 39, C 60, D 47 und E 46 wurde u.a. wegen des während des Umbaus eintretenden Produktionsverlustes abgelehnt. Man entschied sich erst sehr spät zum Aufbau einer neuen eigenständigen Anlage, der Kaltkautschukfabrikation D 92/D 104, deren Polymerisationsbetrieb D 104 im Juli 1967 die Produktion aufnahm, d.h. fast 10 Jahre nach der Inbetriebnahme einer kompletten Kaltkautschukfabrik einschließlich petrochemischer Gewinnung des Butadiens in Buna-Hüls. In Buna-Schkopau wurde indessen weiterhin gezwungenermaßen die Acetylenchemie betrieben.

Die Aufgabe in Buna-Schkopau bestand somit u. a. in der Entwicklung von neuen Kautschuktypen, deren Eigenschaften aber so modifiziert werden mußten, daß eine Herstellung mit den vorhandenen Altanlagen Die Produktionshöhe und der zeitliche Verlauf der Produktion von Buna S - und Buna N - Typen im Zeitraum von 1937 bis 1994 sind Bild 3 zu entnehmen. Nach einem steilen Anstieg in den ersten Jahren ist der Produktionsverlauf durch den ersten Einbruch 1945 und einen zweiten 1948 mit der Einleitung der Demontage von zwei Fabriken gekennzeichnet. Der Wiederaufbau der Aufarbeitung E 46 im Zeitraum 1950-1958 zeigt sich an einem progressiven Verlauf, der 1964 durch Probleme im Absatz abrupt unterbrochen wird.

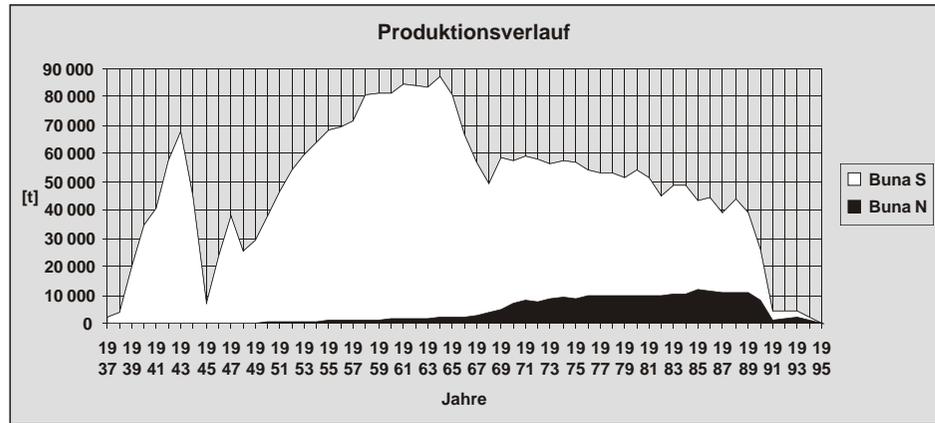


Bild 3 Produktion von Buna S- und Buna N-Typen im Zeitraum von 1937 bis 1994

Die Umstellung der Konfektionierung von Rollen auf Preßlinge ab 1968 bringt noch einmal eine gewisse Belebung im Absatz, die alte Produktionshöhe wird nie mehr erreicht. In der Zwischenzeit ist auch die Kaltkautschukfabrikation in Betrieb genommen worden. Mit der Wende gab es keinen Bedarf mehr für Warm-SBR.

**Buna S - Copolymerisate**

Diese Gruppe dominierte mit rund 79% an der Gesamtproduktion. Im Gegensatz zu den Spezialtypen, die in den folgenden Abschnitten vorgestellt werden, haben wir es bei den Buna S-Kautschuken neben einigen Spezialtypen vorzugsweise mit Massenprodukten zu tun.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Produktgruppe. Sie enthält wesentliche Primärdaten. Die Angaben beinhalten auch den Kaltkautschuk Buna S 4 T aus D 47 und den Compound Buna SB 115 aus A 44.

Der unregelmäßige Buna S wurde von 1937 bis 1944 erzeugt. Als mittleres Verhältnis Butadien zu Styren wurde 75:25 angestrebt. Der Emulgator bestand aus einer Kombination von durchschnittlich 3% Leinölfettsäure und Nekal, das ab 1938 von 6,8% im Jahresmittel bis auf 4,2% - 4,4% zum Zeitpunkt der Produktionseinstellung reduziert worden war. Die Koagulation erfolgte mit NaCl-Lösung [13].

Die Ablösung erfolgte ab 1942 durch Buna S 3. Dabei wurde neben der Einführung der Diproxid-Regelung auch der Emulgator wegen des zu geringen Leinölfettsäureangebotes um-

gestellt. Es kam nun eine Kombination von 0,8% Paraffinfettsäure und durchschnittlich 4,4% Nekal, bezogen auf KWS, zum Einsatz. Das KWS-Verhältnis 75:25 wurde zu diesem Zeitpunkt noch beibehalten, war aber spätestens 1947 auf 70 :30 umgestellt. Die Koagulation geschah jetzt mit CaCl<sub>2</sub>-Lösung, die in der Folge durch MgCl<sub>2</sub>-Lösung substituiert wurde [13,14]. Buna SS wurde nur 1939 und 1940 produziert.

Nach Wiederaufnahme der Produktion am 18.10.1945 wurde nur Buna S 3 hergestellt. 1946 kam dann Buna SS 3 hinzu.

Im Februar 1948 wurden Arbeiten begonnen, die sich noch vor Kriegsende mit der Herstellung eines besonders kältefesten SBR befaßt hatten [15]. Der Styrenanteil betrug nur 10%. Die Bearbeitung des Themas wurde stark behindert, da nach der Demontage im Technikum B 30 nur noch ein Rührautoklav zur Verfügung stand [16]. Die vorliegenden Produktionsnachweise geben aber keinen Hinweis auf eine großtechnische Herstellung des als Buna SW 10 bezeichneten Produktes [17].

Bereits ab 1946 erfolgte die versuchsmäßige Produktion eines stark geregelten Kautschuks (Buna S 4) mit dem gleichen Butadien/Styren-Anteil wie bei dem weniger geregelten Buna S 3. Auf der Basis des mit Phenyl-β-naphthylamin (PBN) verfärbend stabilisierten Buna S 4 konnte 1954 durch Einsatz von Dioxy-diphenylsulfid (DOS) ein schwach verfärbender Kautschuk Buna S 4 L und ab 1961 der mit Di-tert-butyl-p-kresol (Jonol, Kerobit, AO4) stabilisierte nicht verfärbende Buna S 4 LL in Produktion gehen.

Eine parallele Entwicklung erfolgte bei der Bearbeitung des Buna SS 3. Hier wurde ebenfalls durch stärkere Regelung der Buna SS 4 entwickelt und ab 1959 produziert. Der nichtverfärbend stabilisierte Buna SS 4 LL wurde ab 1965 produktionswirksam.

Um den thermischen Abbau des Buna S 3 in der weiterverarbeitenden Industrie zu vermeiden, wurden ab 1953 im Technikum B 30 Versuche mit dem Ziel eines kontinuierlichen Abbaues der Polymeren im Latex durchgeführt. Die Umsetzung der positiven Ergebnisse dieser Versuche in ein kontinuierlich betriebenes Verfahren gelang nicht [18].

Ebenfalls 1953 wurde die Umregelung von Buna S 3 - nach Buna S 4 - Latex und umgekehrt eingeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt mußten die Batterien bei einer Produktumstellung von Buna S 3 auf Buna S 4 bzw. Buna S 4 auf Buna S 3 ausgefahren und neu eingefahren werden. Es gab das Problem der dadurch vom Standard abweichenden Ausfahr- und Einfahr-Latices. Das neue Verfahren ergab neben einer Erhöhung der Batteriefahrzeiten nun Zwischenlatices, deren Verschnitt zu Standardware relativ unproblematisch war.

Seit 1956 wurde der sogenannte "Sparbuna", ein ölplastizierter Buna S 3 mit der Bezeichnung Buna SO 40 auf Straße D als Krümel hergestellt. Die Umstellung auf Bandaufarbeitung erfolgte im Mai 1959 [19]. 1961 folgten die mit DOS bzw. Kerobit stabilisierten hellen Typen Buna SO 40 L und Buna SO 40 LL [20].

Buna SO 40 enthielt auf 100 Gewichtsteile Buna S 3 vierzig Gewichtsteile Weichmacher, davon waren 70% Öl und 30% Plastikator RA, ein Nebenprodukt der Styrenherstellung. Die Eigenschaften eines Ölkautschuks werden geprägt von der Zusammensetzung des Weichmachers. Öle mit einem hohen Gehalt an Aromaten waren nicht beschaffbar. Die vorhandenen Öle, bis 1965 das Matzener Öl aus Österreich, danach zeitweise Lützkendorfer Erdöldestillat, hatten nur einen Aromatenanteil von max. 20%, auch der Naphthenanteil war nicht größer als 30 bis 35%.

Der Zusatz des mit 60% Aromaten und 13%

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen für Stoffe und Stoffgruppen	
AO4	Di-tert-butyl-p-kresol (Kerobit, Jonol)
DOS	Dioxy-diphenyl-sulfid
FS	Fettsäure
GFG	Gesamtfeststoffgehalt
HS	Harzsäure
KWS	Kohlenwasserstoff
L	schwach verfärbend stabilisierter Kautschuk
LL	nicht verfärbend stabilisierter Kautschuk
NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk
PBN	Phenyl-β-naphthylamin
SBR	Styren-Butadien-Kautschuk

Tabelle 1 Ausgewählte Primärdaten für wärmopolymertierte Buna S - Kautschuke

Kautschuk: Buna	weitere Bezeichnungen bis Produktionsende: Buna	Produktionsjahr erstes - letztes	Produktionszeit in Jahren	mittlerer Styrenanteil (%)	Stabilitäts- faktor <sup>1)</sup>	mittlere DH <sup>2)</sup>	Viskosität in ML <sup>3)</sup> I+4	Liefer- form <sup>4)</sup>
S	S 1	1937 - 1944	8	24 - 25	PBN	5 000	-	(R) 100 kg
SS	SS	1939 - 1940	2	49 - 51	PBN	5 000	-	(R) 100 kg
S 3	S 3	1942 - 1990	49	25 - 29	PBN	3 000	-	(R) 100 kg
SS 3	SS 3	1946 - 1966	21	49 - 51	PBN	3 000	-	(R) 100 kg
S 4	SB 100	1951 <sup>5)</sup> - 1991	41	25 - 29	PBN	600	40 - 62	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
S 4 T	S 4 T	1951 - 1967 <sup>7)</sup>	17	21 - 25	PBN	600	36 - 48	<sup>7)</sup>
S 4 L	S 4 L	1954 - 1969	16	25 - 29	DOS	600	-	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
SO 40	SO 40	1956 - 1971	16	18 - 21	PBN	750	-	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
S 3 L	S 3 L	1959 - 1960	2	25 - 29	DOS	3 000	-	(R) 100 kg
SS 4	SB 110	1959 - 1990	32	44 - 50	PBN	600	35 - 55	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
S 4 LL	SB 102, - SB 1006	1961 - 1994	34	25 - 29	AO4	600	40 - 62	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
SO 40 L	SO 40 L	1961 - 1965	5	18 - 21	DOS	750	-	(P) 25 kg
SO 40 LL	SO 40 LL	1961 - 1965	5	18 - 21	AO4	750	-	(P) 25 kg
S 4 H	S 4 H	1963 - 1965	3	25 - 29	PBN	600	-	(P) 25 kg
S 4 E	SB 100 E	1964 - 1969	6	25 - 29	PBN	600	-	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
SB 115	SB 115	1964 - 1969 <sup>8)</sup>	6	63 - 67	AO4	1 500	-	(S) 15 kg
S 4 HLL	S 4 HLL	1965	1	25 - 29	AO4	600	-	(P) 25 kg
SS 4 E	SB 112	1965	1	44 - 50	PBN	600	-	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
SS 4 LL	SB 112, - SB 1013	1965 - 1994	30	44 - 50	AO4	600	35 - 55	(R) 50 kg <sup>6)</sup>
EPB <sup>9)</sup>	EPB	1966	1	0	AO4	600	40 - 60	(P) 25 kg
SB 112 HF	SB 112 H	1966 - 1967	2	44 - 50	AO4	600	40 - 60	(P) 25 kg
S 4 V	SB 102 V	1966 - 1990	25	25 - 29	AO4	600	40 - 60	(P) 25 kg
SB 109	SB 109	1972 - 1977	6	25 - 29	AO4	-	60 - 80	(P) 25 kg
SB 152 H	SB 152 H	1977 - 1978	2	21 - 25	AO4	-	46 - 54	(P) 25 kg
SB- Gemisch	SB- Gemisch	1982 - 1994	13	-	PBN/AO4	-	-	Paletten
SB 103	SB 103	1983 - 1994	12	25 - 29	PBN	-	100 - 120	(P) 25 kg

1) PBN: Phenyl-β-naphthylamin, DOS: Dioxy-di-phenylsulfid, AO4: Di-tert-butyl-p-kresol

2) DH: Deformationshäre

3) ML: Mooney-Viskosität

4) R: Rollen, P: Prellringe

5) Versuchschargen ab 1946

6) 1968 Umstellung auf Prellringe in D 47, ab 1969 in E46

7) Versuchsprüfung auf Prellringe in B 39/D47, Kämme in Slicken vorzugsweise zu 20 kg, ab 8/1960 Prellringe zu 25 kg.

8) Produktionsende in A 44

9) EPB (Emulsionspolybutadien) als diskontinuierlich hergestelltes Versuchsprodukt ist als Festkautschuk abrechnungstechnisch wie ein SBR behandelt worden

Tabelle 2 Produktion Buna S - Typen von 1937 - 1994 (in t)

Erst-Bezeichn.: Buna	1937-1945 1)	1945-1955 2)	1956-1960	1961-1965 2)	1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1994	Summe	(%) von Gesamtsumme
S	204 838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204 838	7,95
SS	2 813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 813	0,11
S 3	69 272	410 306	282 908	252 966	74 658	24 839	10 990	8 598	3 094	0	1 137 631	44,14
SS 3	-	19 333	11 005	8 231	615	0	0	0	0	0	39 184	1,52
S 4	-	13 303	61 574	96 354	127 910	151 281	141 744	105 893	60 828	22	758 909	29,45
S 4 T	-	1 047	2 060	5 643	3 75	0	0	0	0	0	9 125	0,35
S 4 L	-	692	15 337	21 579	3 167	0	0	0	0	0	40 775	1,58
SO 40	-	-	4 729	8 963	9 998	1	0	0	0	0	23 691	0,92
S 3 L	-	-	82	0	0	0	0	0	0	0	82	0,01
SS 4	-	-	410	4 579	12 540	13 480	14 645	14 731	12 497	0	72 882	2,83
S 4 LL	-	-	-	10 122	22 822	51 091	43 055	40 214	45 034	4 126	216 464	8,40
SO 40 L/-LL	-	-	-	66	0	0	0	0	0	0	66	0,00
S 4 H	-	-	-	37	0	0	0	0	0	0	37	0,00
S 4 E	-	-	-	944	3 158	0	0	0	0	0	4 102	0,16
SB 115	-	-	-	1 324	8 579	0	0	0	0	0	9 903	0,38
S 4 HLL	-	-	-	65	0	0	0	0	0	0	65	0,00
SS 4 E	-	-	-	3	0	0	0	0	0	0	3	0,00
SS 4 LL	-	-	-	38	2 865	3 351	4 338	8 995	7 146	2 986	29 719	1,15
EPB <sup>3)</sup>	-	-	-	-	35	0	0	0	0	0	0	0,00
SB 112 HF	-	-	-	-	509	0	0	0	0	0	509	0,02
S 4 V	-	-	-	-	600	2 075	2 851	3 052	2 536	0	11 114	0,43
SB 109	-	-	-	-	-	119	45	0	0	0	164	0,01
SB 152 H	-	-	-	-	-	-	193	0	0	0	193	0,01
SB- Gemisch	-	-	-	-	-	-	-	2 575	3 752	1 211	7 538	0,29
SB 103	-	-	-	-	-	-	-	1 100	5 496	819	7 415	0,29
Summe	276 923	444 681	378 105	410 914	267 831	246 237	217 861	185 158	140 383	9 164	2 577 257	100,00

1) bis zum Kriegsende

2) Wiederaufbau 1945

3) EPB (Emulsionspolybutadien) als diskontinuierlich hergestelltes Versuchsprodukt ist als Festkautschuk abrechnungstechnisch wie ein SBR behandelt worden

Naphtenen von dieser Sicht her idealen Plastikator RA besserte speziell die Aromatenbilanz auf. Leider war der Anteil der geruchsbelästigenden Niedrigsieder so hoch, daß der Zusatz von 30% nicht überschritten werden konnte. Bei der Herstellung wurde die auf 60-70°C erwärmte Weichmachermischung, die noch 5% eines Emulgators und zusätzlich 1,25% DOS jeweils bezogen auf den Weichmacher enthielt, mit dem Buna S 3 - Latex in einer Kreiselpumpe homogenisiert und diese Emulsion unter Rühren aus Tank 8 in D 47 abgefahren und aufgearbeitet.

Die Produktionsabrechnung bei diesem Produkt war für uns ungünstig, weil der Weichmacheranteil nicht angerechnet wurde. Die Einsatzverhältnisse von 100 t Buna S 3 und 40 t Weichmacher ergaben zwar 140 t Buna SO 40, der Elastanteil betrug aber nur 71,5%, so daß pro Tonne Buna SO 40 nur 715 kg als Produktion angerechnet wurden, das ist bei einer Betrachtung der Produktionsmengen zu beachten.

In den 60er Jahren wurden eine Vielzahl unterschiedlicher Versuchslatexes als Basis für neue Ölkautschuke untersucht. Dazu gehörten:

- Buna EPB
- Buna S 3 H
- Buna S 3 T
- Buna S 3 T F
- Buna S 3 T HF

Die im Technikum hergestellten Versuchsprodukte hatten hervorragende Eigenschaften, die Koagulatstruktur erforderte aber die Aufarbeitung als Krümel. So wurden auch diese neuen Kautschuke nie in die laufende Produktion überführt.

Versuche in den Jahren 1959/1960 zur Herstellung eines schwach verfärbenden Buna S 3 L wurden abgebrochen, da das Abbauverhalten stark verzögert war.

Buna S 4 H ab 1963 war ein Versuch, ein

polymerisat mit verbesserten Eigenschaften auf der Basis Harzsäure (HS) / Fettsäure (FS) - Emulgatoren anzubieten, da die Investmittel für die Umrüstung von B 39 und C 60 zur Herstellung von Buna S 4 T nicht bereitgestellt wurden. 1965 wurden die Versuche eingestellt. Die Rezeptur konnte u.a. wegen eines fehlenden Rohstoffes nicht großtechnisch wirksam werden. Hinzu kam auch hier, daß eine Aufarbeitung nur als Krümel über Straße D möglich war. Diese Kapazität wurde aber dringend für Buna S 4 T und Buna N - Typen benötigt. Die seit Ende der 50er Jahre vorliegenden Invest-anträge zur Buna N-Erweiterung D 47, die für eine 24 kt/a Anlage zur Aufarbeitung in Krü-meln Straße D entlastet und die Kapazität von 0,8 t/h auf 3 t/h erhöht hätten, wurden, wie viele unserer anderen Vorhaben zur Modernisierung der Fabrikation, nicht realisiert.

Als Kautschuk mit verbesserten elektrischen Eigenschaften wurde ab 1964 Buna S 4 E aufgearbeitet. Mit 85 146 t wurde in diesem Jahr die höchste SBR-Produktion ausgestoßen (Bild 3).

Die vorvernetzten Kautschuke waren seit 1966 durch Buna S 4 V und versuchsweise ab 1971 mit Buna SB 109 vertreten. Buna SB 102 V war eine Mischung von 60% Buna SB 102 -La-tex und 40% eines mit geringen Anteilen Divinylbenzol (DVB) vorvernetzten Buna S 4 V-Latex, die homogenisiert als Mischlatex aufgearbeitet wurden und einen Kautschuk mit einer Schrumpfung <18% ergaben. Bandstabilität und Trocknungsgeschwindigkeit waren unbefriedigend. Anfang 1971 begannen Versuche zur Herstellung eines vorvernetzten Buna SB 109 - Latex in B 39 aus Butadien und Styren und DVB in Gegenwart von HS-/FS-Seifen als Emulgatorbasis. Ab April 1971 erfolgten die Aufarbeitungsversuche auf Straße D. Das Koagulat ließ sich nicht entwässern und mußte jeweils vernichtet werden.

1972 wurden die Arbeiten zur Aufarbeitung auf der Expeller-Expander-Anlage in D 47, Straße C fortgeführt. Die Arbeiten ergaben, daß das Koagulat auch mit der Expeller-Expander-Technologie nicht zu entwässern war. Die weiteren Arbeiten konzentrierten sich deshalb auf den vorvernetzten Kautschuk vom Typ Buna SB 102 V. Es wurde ein Verfahren erarbeitet, mit dem sowohl ein gutes Schrumpfungs-verhalten als auch hohe Bandstabilität und Trocknungsgeschwindigkeit erzielt wurden [21].

Im Zeitraum 1977/78 wurden in D 47 Versuche zur Aufarbeitung von Buna SB 152 H - Latex als Band durchgeführt, weil durch den Umbau der Straße Nord in D 92 auf einen Anderson-Expander ein Überangebot an Latex aus D 104 vorlag. Erst der Zusatz von Buna SB 102 - Latex bis zu 50% ergab zwar ein bandbildendes Koagulat, das aber nicht homogen trocken wurde. Dieses Produkt lag in seinen kautschuktechnologischen Werten zwischen beiden Kautschuken. Zur Verbesserung der Produkteigenschaften wurde deshalb der Anteil an Buna SB 102 - Latex wieder bis auf einen Anteil von ca. 10%, bezogen auf das Polymere, reduziert und dafür der adäquate Anteil des jetzt fehlenden Nekals direkt dem Mischlatex zugesetzt. Das mit dieser Rezeptur erzeugte Produkt ließ sich vertretbar aufarbeiten und entsprach in seinen Eigenschaften bezogen auf Vulkanisation und Verarbeitung dem Buna SB 152 H. Die Vulkanisationsgeschwindigkeit war aber noch zu langsam. Mit der Inbetriebnahme der Straße Nord in D 92 wurden die Arbeiten unterbrochen, das Latexangebot wurde in D 92 benötigt.

Ab 1979 begannen die Arbeiten zur Nekalablösung in Vorbereitung der biologischen Abwasserreinigungsanlage des Werkes durch den Einsatz unterschiedlicher biologisch abbaubarer Emulgatoren. Auch hier mußte versucht werden, das Verfahren auf der Basis der vorhandenen Bandaufarbeitung umzusetzen.

Während es gelang, ein Koagulat mit klarem Serum zu erzeugen, war es aber nicht möglich, mit den uns zur Verfügung stehenden Anlagen die Koagulate zu einem stabilen Band zu formen, das sich homogen trocknen ließ.

1983 wurde Buna SB 103 vorgestellt. Dieser Kautschuk wurde als Preßling konfektioniert und sollte Buna S 3 mit seinem hohen Arbeitsaufwand bei der Aufarbeitung (5 Arbeitsplätze im Bereich Puderung und Konfektionierung der Straße H) ablösen. Er war als Alternative für die weiterverarbeitende Industrie gedacht, die Buna S 3 als Spezialkautschuk verlangte. Der neue Kautschuk wurde von der Industrie angenommen und bis zur Abstellung der Fabrikation 1994 produziert. Buna SB 103 war die letzte SBR-Entwicklung der Abteilung, die produktionswirksam wurde [22].

Weitere Arbeiten, wie die Produktion von thermoplastischem SBR für die Herstellung spritzfähiger Schuhböden mit besonders geringem Abrieb, wie die modifizierten Koagulationsverfahren zur Entlastung der Abwasserlast von biologisch nicht abbaubaren Detergentien oder die Arbeiten zur salzlosen Koagulation scheiterten u.a. daran, daß geeignete Trocknungssysteme zu diesem Zeitpunkt noch nicht zur Verfügung standen. Die politischen Veränderungen Ende der 80er Jahre führten zur Einstellung aller Arbeiten [23, 24, 25].

Im Zeitraum 1937 bis 1994 wurden 26 Typen mit einem Produktionsvolumen von 2 577 257t hergestellt (Tab. 2). Eine Betrachtung des Anteils der 26 Typen an der Buna S - Gesamtproduktion zeigt:

**- Buna S 3 (mit 44,14%) und Buna S 4 (mit 29,45%) stellten rund 74% der Produktion,**

**- Buna S 4 LL (mit 8,4%) und Buna S 1 (mit 7,95%) erhöhen den Anteil dieser vier Typen am Produktionsvolumen auf rund 90%,**

- die Anteile der restlichen 22 Typen waren jeweils kleiner als 5% (Tab. 2, letzte Spalte) und betragen in Summe nur noch rund 10%.

Mit einer Produktionszeit von 49 Jahren ist Buna S 3 gefolgt von Buna S 4 mit 41 Jahren auch mit Abstand das zeitlich dominierende Produkt dieser Gruppe. Der Anteil der langlebigen Typen mit einer Produktionszeit >5 Jahre beträgt rund 58% (Tab.1, Spalte 4, Bild 4). Die im folgenden beschriebenen, vom typischen Bild des Warmkautschuks abweichenden Typen Buna S 4 T und Buna SB 115 sind in diesen Aufstellungen bereits enthalten.

Detaillierte Angaben über die Jahresverteilung der einzelnen Typen sind [26] zu entnehmen.

**Buna S 4 T und Buna SB 115**

Bereits ab 1948 wurden in Buna Arbeiten aus den 40er Jahren aufgegriffen und Forschungen auf dem Gebiet der Polymerisation bei niedrigen Temperaturen durchgeführt. 1951 wurde dann die Versuchsproduktion des sogenannten "Kaltkautschuks" mit der Bezeichnung Buna S 4 T aufgenommen. Als Emulgator wurde Nekal/FS- Seife eingesetzt, später auf HS/FS- Seifen umgestellt. Die mittlere Plastizität wurde mit DH 600, dann Mooney-Plastizität (ML) [12] 42 ausgewiesen. Der durchschnittliche Styrenanteil betrug 23 %, als Stabilisator wurde PBN verwendet. Dieser Kautschuktyp wurde im Gegensatz zu den bei ca. 50°C polymerisierten Buna S - Warmkautschuken bei ca. 5°C polymerisiert.

Die Versuche in D 47 dienten u. a. der Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Koagulatoren und Dispergatoren auf die , war

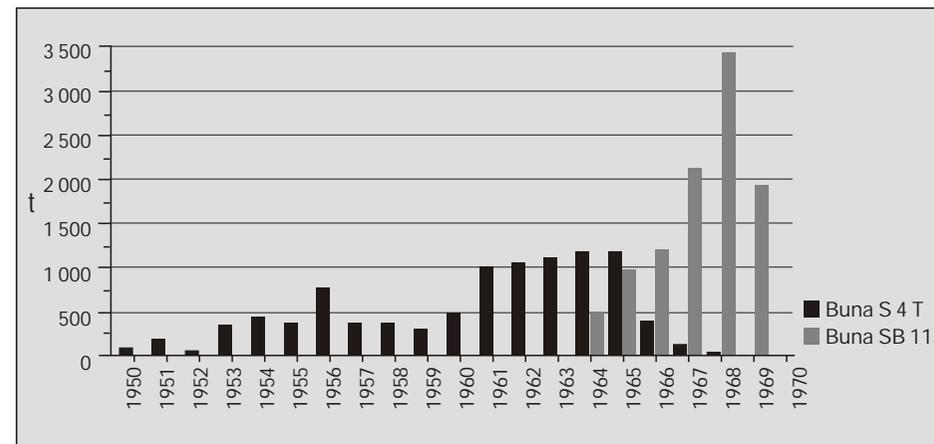


Bild 5 Produktionsverlauf von Buna S 4 T und Buna SB 115 im Zeitraum 1951 bis 1969

latoren und Dispergatoren auf die Koagulatstruktur, des Verhaltens bei der Vorentwässerung und Trocknung sowie der Produkteigenschaften in Vorbereitung einer zügigen Aufnahme der Produktion in D 92 [27,28]. Die Latices enthielten neben dem Emulgator HS/ FS auch andere Varianten, z. B. nur Harzsäure.

In B 39/D 47 wurden im Produktionszeitraum von 1951 bis 1967 Versuchsprodukte in einer Menge von 9 176 t Buna S 4 T hergestellt (Bild 5) [19].

Während bei den bisher behandelten Kautschuken das Butadien/Styren-Verhältnis durch die Polymerisationsrezeptur vorgegeben wurde, war im Gegensatz dazu Buna SB 115 ein Produkt, bei dem das gewünschte Verhältnis von durchschnittlich 65% Styren durch Mischen zweier Latices, Buna SB 102 und Buna S 85, erzielt wurde. (Mit diesem Verfahren wurde eine Belegung der knappen Polymerisationskapazität vermieden). Buna S 85 - Latex war ein Buna S - Latex mit 85% Styren und 15% Butadien. Durch den hohen Styrenanteil im Buna SB 115 dominierten nun thermoplastische Eigenschaften.

Das Produkt kam hauptsächlich in der Schuhindustrie zum Einsatz für die Herstellung von spezifisch leichten, porösen Besohlungsmaterialien und lederartigen Hartzellsohlen. Durch eine weitere Erhöhung des Styrenanteils wurde speziell eine weitere Verringerung der Schrumpfung angestrebt. Dieses Produkt erhielt die Bezeichnung Buna SB 117 und enthielt an Stelle des Buna S 85 - Latex den Buna S 100 - Latex, eine Komponente mit 100% Styren. Die Aufarbeitung sollte in D 92a auf der Buna SB 115-Anlage geschehen, die Bemühungen hierzu waren erfolglos.

In A 44 wurden im Produktionszeitraum von 1964 bis 1969 insgesamt 9 903 t Buna SB 115 hergestellt (Bild 5) [19].

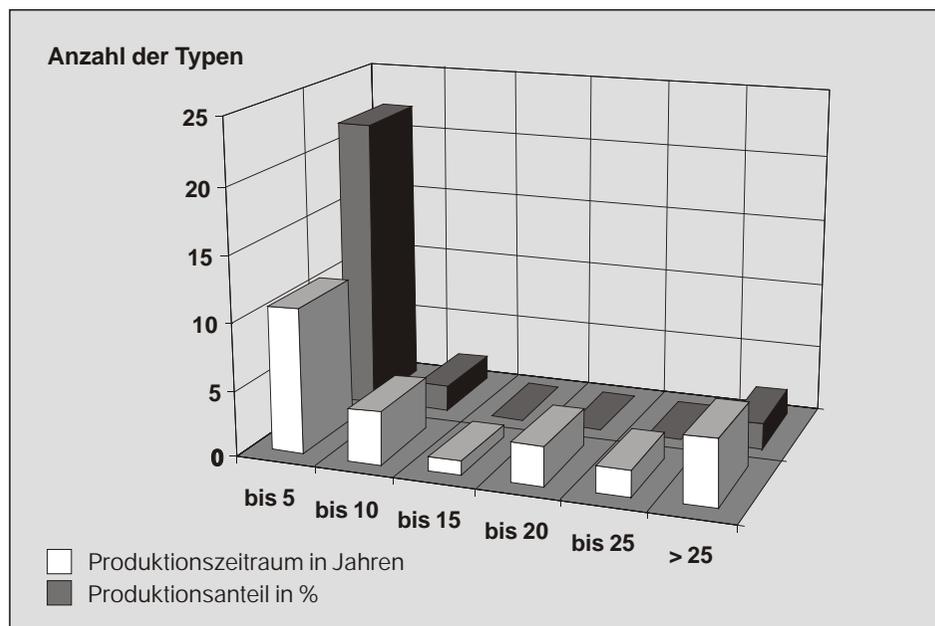


Bild 4 Produktionsanteil und Lebensdauer der Buna S-Typen

**Buna N - Copolymerisate**

Diese Kautschuke sind wegen ihrer hohen Quellbeständigkeit als Rohstoffe für öl-, fett- und benzinresistente Gummiartikel besonders geeignet. Tabelle 3 gibt einen Überblick über diese Produktgruppe (siehe auch Bild 3).

Die Produktion dieser ursprünglich "Perbunan" genannten Type begann im Gegensatz zu Buna S erst nach dem Krieg. Ab 1946 wurden im Versuchsmaßstab wenig geregelte Mischpolymerisate diskontinuierlich aus Butadien und Acrylnitril hergestellt. Hieraus resultierte die Produktionsaufnahme von Buna N im Jahre 1949, gefolgt von Buna NN 1950. Seit 1953 wurde das stärker geregelte Buna NW produziert.

Im Zeitraum 1957 bis 1958 begann die Umstellung der damals noch mit PBN verfärbend stabilisierten Produkte auf den schwach verfärbenden Stabilisator DOS zu den Typen Buna NL, NWL und NNL. Buna NW wurde parallel zu Buna NWL noch bis 1961 hergestellt.

Ab 1961 begann mit Buna NWLL die Produktion nicht verfärbend stabilisierter Typen. Zum Einsatz kam Kerobit, je nach Lieferant auch als Jonol oder AO4 bezeichnet. Diese Kautschuke wurden bis zur endgültigen Einstellung der DOS-Stabilisierung im Jahre 1970 parallel produziert, der Stabilisator Kerobit wurde bis zur Produktionseinstellung 1994 beibehalten.

Eine entscheidende Verbesserung der kautschuktechnologischen Eigenschaften wurde mit der Umstellung der bisher eingesetzten Emulgatorkomponente Nekal/FS-Seifen auf HS/FS-Seifen erreicht. Diese Umstellung erfolgte ab 1967 und führte in der Folge zu den 5 Produkten:

- Buna NB 192 HF
- Buna NB 193 HF
- Buna NB 196 HF
- Buna NB 194 HF
- Buna NB 190 HF

1968 wurde begonnen, die bis dato diskontinuierliche NBR-Polymerisation durch Einsatz der bislang für die SBR-Produktion eingesetzten Batterie Nord in B 39 als NBR-Batterie in ein kontinuierliches Verfahren zu überführen.

1967/1968 war auch der Zeitraum, der die Möglichkeiten zur versuchsweisen Herstellung von NBR-kalt bot, so wurden die Typen Buna NB 182 und Buna NB 186 analog Buna NB 192 HF und Buna NB 196 HF aber bei nur 5°C in der Pilotanlage B 39 polymerisiert und auf Straße D in D 47 mit insgesamt 205 t aufgearbeitet. Die Überführung des komplett vorliegenden Verfahrens konnte wegen dann fehlender Investmittel nicht erfolgen.

Ab 1969 wurde Buna NB 192 HF kontinuierlich polymerisiert, 1970 gefolgt von Buna NB 193 HF und Buna NB 196 HF. Buna NB 194 HF und Buna NB 190 HF folgten 1972 bzw. 1984. Auch hier wurde bis 1970 parallel produziert, d. h. DOS- und Kerobit-stabilisierte Nekal/FS-Produkte wie Buna NB 191 und Buna NB 192 und Kerobit-stabilisierte HS/FS-Typen, z. B. Buna NB 192 HF.

Parallel zu den Arbeiten der Produktverbesserung liefen Untersuchungen zur Compoundierung von NBR-Latices mit PVC-E-Latex, in deren Ergebnis 1966 Buna NB 198 vorgestellt wurde. Als erster Kautschuk wurde dieses Produkt 1968 auf der Leipziger Frühjahrsmesse mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. Die guten Eigenschaften wurden durch Homogenisierung der beiden Latices Buna NB 196 W und PVC-E im Masseverhältnis 60:40 mit anschließender Aufarbeitung erhalten.

Die Jahre 1966 bis 1970 waren für die Buna N-Entwicklung für viele Jahre sowohl quantitativ als auch qualitativ ein sehr interessanter Abschnitt. Es wurden bis zu 11 verschiedene Produkte im Jahr produziert [26]. Latices mit Nekal/FS- oder HS/FS-Emulgatoren

Plastizität und Stabilisierung wurden hergestellt und von Buna NL und Buna NB 198 abgesehen mit einer Anlage (Straße D) aufgearbeitet.

Ein wesentlicher Schritt zur Produktverbesserung, der uns über 30 Jahre nicht bewilligt worden war, konnte erst 1993 erreicht werden: die Umstellung von Warm- auf Kaltpolymerisation. Hierzu wurde in B 39 die Batterie Mitte umgerüstet, die ehemalige NBR-Batterie Nord wurde als Notentspannung gestaltet. Die erste Partie wurde am 7.2.1993 produziert. Das gedachte Produktionsprofil war auf folgende fünf Typen orientiert:

- Buna NB 18 c Schkopau
- Buna NB 27-45 c Schkopau
- Buna NB 27-75 c Schkopau
- Buna NB 33-75 c Schkopau
- Buna NB 40 c Schkopau

Als Latex war Buna-Latex NB 182 HF im Angebot.

Im Produktionszeitraum wurden insgesamt **239 596 t** NBR hergestellt (Tab.4). Die detaillierten Jahreszahlen sind in [26] enthalten.

Im Gegensatz zum SBR-warm gab es bei dem NBR kontinuierlich Zuwachsraten. Der Bedarf war stets höher als die Produktionsmöglichkeit. Der Einbruch erfolgte auch hier mit der Wende.

Wende 1989. Obwohl das Verfahren auf NBR-kalt umgestellt werden konnte, wurde die Produktion nicht weiter betrieben (Bild 3).

Die Betrachtung des Anteils der 29 Typen an der Buna N-Gesamtproduktion zeigt:

- **Buna NB 192 HF (mit 44,61%) und Buna NB 198 (mit 17,77%) stellten rund 62% der Produktion,**
- **Buna NB 196 HF (mit 16,6%) und Buna NWL (mit 7,5%) erhöhen den Anteil dieser vier Typen am Produktionsvolumen auf rund 86%,**
- **die Anteile der restlichen 25 Typen waren jeweils kleiner als 5% und betragen in Summe nur noch rund 14%.**

Die Proportionen sind ähnlich wie bei der Verteilung der Buna S -Typen: einige wenige Großprodukte mit dem Vorteil der rationellen Produktion und viele kleinchargige Spezialtypen (Tab.4).

Im Gegensatz zur SBR-Palette sind die dominierenden Typen wesentlich jünger. Die Hauptprodukte dieser Gruppe, Buna NB 192 HF und Buna NB 198 weisen trotzdem Produktionszeiten von 27 bzw. 29 Jahren auf. Der Anteil der langlebigen Typen mit einer Produktionszeit > 5 Jahren liegt mit 59% nur geringfügig über der Quote von 58% für SBR (Bild 6).

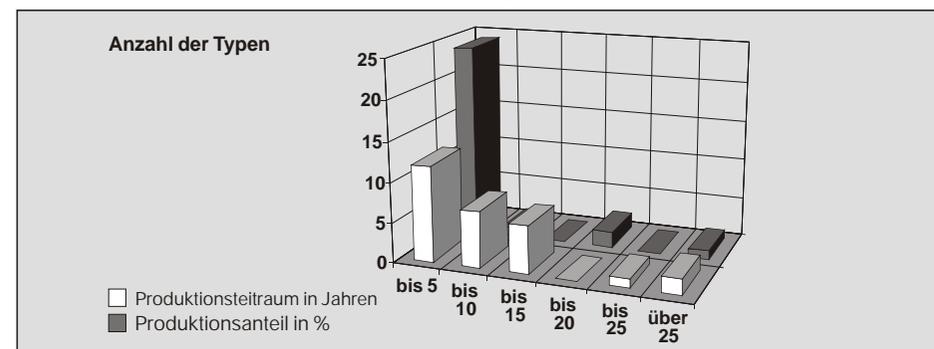


Bild 6 Produktionsanteil und Lebensdauer der Buna N-Typen

Tabelle 3 Ausgewählte Primärdaten für Buna N-Kautschuke

Kautschuk: Buna	Weitere Bezeichnungen bis Produktionsende: Buna	Produktionsjahr erstes - letztes	Produktionszeit in Jahren	mittlerer ACN- Anteil (%)	Stabili- sator	mittlere DH	Liefer- form <sup>1)</sup>	Viskosität in ML <sub>1+4</sub>	Emulgator
N	N	1949 - 1959	11	ca. 26	PBN	3000	(R) 100 kg	-	N/FS
NN	NN	1950 - 1958	9	ca. 35	PBN	3500	(K) 15 kg	-	N/FS
NW	NW	1953 - 1961	9	ca. 26	PBN	600	(K) 20 kg	-	N/FS
NL	NL	1957 - 1969	13	ca. 26	DOS	3000	(R) 100 kg	-	N/FS
NNL	NNL	1958 - 1967	10	ca. 35	DOS	3500	(K) 15 kg <sup>1)</sup>	-	N/FS
NWL	NWL	1958 - 1970	13	ca. 26	DOS	600	(K) 20 kg <sup>1)</sup>	ca. 43	N/FS
NWLL	NB 192	1961 - 1970	10	ca. 26	AO 4	600	(K) 20 kg <sup>1)</sup>	-	N/FS
NWL	NLL	1963 - 1964	12	ca. 26	AO 4	3000	(R) 100 kg	-	N/FS
NNWL	NB 195	1963 - 1969	7	ca. 35	DOS	1300	(K) 15 kg <sup>1)</sup>	-	N/FS
NWLLF	NWLLF	1965 - 1965	1	ca. 26	AO 4	600	(P) 25 kg	-	FS
NNWLL	NB 196	1966 - 1971	6	ca. 35	AO 4	1300	(P) 25 kg	ca. 55	N/FS
NB 198 <sup>2)</sup>	NB 198	1966 - 1994	29	17 - 22	AO 4	1000	(R) 50 kg <sup>3)</sup>	50 - 70	N/FS
NB 186 <sup>4)</sup>	NB 190	1966 - 1966	1	16 - 20	AO 4	600	(P) 25 kg	-	N/FS
NB 182 <sup>4)</sup>	NB 186	1967 - 1967	1	31 - 35	AO 4	1300	(P) 25 kg	-	HS/FS
NB 192 HF	NB 182	1967 - 1968	2	25 - 29	AO 4	600	(P) 25 kg	-	HS/FS
NB 192 S	NB 192 HF	1967 - 1993	27	25 - 29	AO 4	-	(P) 25 kg	33 - 62	HS/FS
NB 198 S <sup>2)</sup>	NB 192 S	1968 - 1969	2	25 - 29	AO 4	-	(P) 25 kg	33 - 62	FS
NB 196 HF	NB 199	1968 - 1972	5	15 - 18	AO 4	-	(P) 25 kg	50 - 70	HS/FS
NB 193	NB 196 HF	1968 - 1993	26	31 - 35	AO 4	-	(P) 25 kg	45 - 70	HS/FS
NB 193 HF	NB 193 HF	1970 - 1993	24	25 - 29	AO 4	-	(P) 25 kg	60 - 90	N/FS
NB 194 HF	NB 194 HF	1972 - 1981	10	38 - 42	AO 4	-	(P) 25 kg	60 - 90	HS/FS
NB 190 HF	NB 190 HF	1979 - 1987	9	16 - 20	AO 4	-	(P) 25 kg	35 - 55	HS/FS
NB-Gemisch	NB-Gemisch	1979 - 1994	16	-	AO 4	-	Palette	45 - 60	HS/FS
NB 27-45c Schkopau	NB 27-45c Schkopau	1993 - 1994	1	25 - 29	AO 4	-	(P) 25 kg	35 - 60	HS/FS
NB 27-75c Schkopau	NB 27-75c Schkopau	1993 - 1994	1	25 - 29	AO 4	-	(P) 25 kg	60 - 90	HS/FS
NB 33-55c Schkopau	NB 33-55c Schkopau	1993 - 1994	1	31 - 35	AO 4	-	(P) 25 kg	45 - 70	HS/FS
NB 18 Schkopau	NB 18 Schkopau	1994 - 1994	1	16 - 20	AO 4	-	(P) 25 kg	40 - 60	HS/FS
NB 40 Schkopau	NB 40 Schkopau	1994 - 1994	1	38 - 42	AO 4	-	(P) 25 kg	40 - 60	HS/FS

1) ab 8/1960 begann die Umstellung der Konfektionierung an Straße D in D 47 von Kritmeil (K) auf Prefling (P), Rolle (R)  
 2) PVC-Gehalt 37,44%  
 3) ab 1968 (P) zu 25 kg.  
 4) diskontinuierliche Produktion

Tabelle 4 Produktion Buna N - Typen von 1937-1994 (in t)

Erste Bezz.: Buna	1937-1945 1)	1945-1955 2)	1956-1960	1961-1965	1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1994	Summe	(%) von Gesamtsumme
N	-	2 228	839	0	0	0	0	0	0	0	3 067	1,28
NN	-	269	149	0	0	0	0	0	0	0	418	0,17
NW	-	852	1 501	25	0	0	0	0	0	0	2 378	0,99
NL	-	-	1 162	1 669	1 032	0	0	0	0	0	3 863	1,61
NNL	-	-	110	565	79	0	0	0	0	0	754	0,32
NWL	-	-	2 142	6 532	9 264	0	0	0	0	0	17 938	7,49
NWLL	-	-	-	150	1 478	0	0	0	0	0	1 628	0,68
NLL	-	-	-	12	0	0	0	0	0	0	12	0,01
NNWL	-	-	-	25	265	0	0	0	0	0	290	0,12
NWLLF	-	-	-	5	0	0	0	0	0	0	5	0,00
NNWLL	-	-	-	-	1 299	111	0	0	0	0	1 410	0,59
NB 198	-	-	-	-	3 259	10 145	10 094	9 468	8 812	808	42 586	17,77
NB 190	-	-	-	-	163	0	0	0	0	0	163	0,07
NB 186	-	-	-	-	15	0	0	0	0	0	15	0,01
NB 182	-	-	-	-	190	0	0	0	0	0	190	0,08
NB 192 HF	-	-	-	-	2 750	20 742	23 455	28 955	28 985	2 006	106 893	44,61
NB 192 S	-	-	-	-	178	0	0	0	0	0	178	0,07
NB 198 S	-	-	-	-	230	62	0	0	0	0	292	0,12
NB 196 HF	-	-	-	-	357	8 129	9 397	9 483	11 272	1 145	39 783	16,60
NB 193	-	-	-	-	782	0	0	0	0	0	782	0,33
NB 193 HF	-	-	-	-	94	2 245	2 674	2 904	2 346	1 50	10 413	4,35
NB 194 HF	-	-	-	-	-	577	2 267	4	0	0	2 848	1,19
NB 190 HF	-	-	-	-	-	-	135	899	222	0	1 256	0,52
NB 27-45c <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	415	415	0,17
NB 27-75c <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	540	540	0,23
NB 33-55c <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	519	519	0,22
NB 18c <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	88	0,04
NB 40c <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	73	0,03
NB-Gemisch	-	-	-	-	-	28	372	274	125	799	2 399	0,97
Summe	-	3 349	5 903	8 983	21 435	42 011	48 050	52 085	51 911	5 869	239 596	100,00

1) Kriegsende 2) Wiederanfahrt 3) Schkopau

**Latices**

Das Einsatzgebiet dieser Produktgruppe ist enorm groß. Neben der Hauptproduktion an Latices für die anschließende Aufarbeitung zu Kautschuk wurden Latices entweder aus der kontinuierlichen Polymerisation abgezweigt oder separat für den Verkauf an externe Kunden oder auch für den Einsatz innerhalb des Werkes hergestellt. Eine weitere Gruppe umfaßt die Latices, die im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten getestet wurden.

Die Hauptanwendung liegt auf dem Gebiet der Imprägnierungen z.B. von Reifenkord, Beschichtung von Teppichrücken, Papier, Geweben, Vergütung von Bitumen im Straßenbau, Fixierung von Samen an Hängen (z.B. bei der Begrünung von Halden).

Die kontinuierlich hergestellten Latices für den Einsatz in der Aufarbeitung sind bereits unter Buna S - und Buna N - Copolymerisate aufgeführt und nicht mehr Bestandteil der folgenden Betrachtung. Für die Bilanz ist aber interessant, daß im Anfahrstadium der Kaltkautschukfabrikation im Zeitraum 1965 bis 1969 insgesamt **62 606 t** Warmkautschuk in Form von unstabilisiertem Buna S 4-Latex nach D 92 geliefert und dort als Produktion abgerechnet wurden. Diese Menge erscheint in

Diese Menge erscheint in der Produktionsbilanz des Warmkautschuks leider nicht.

Die in Tabelle 5 vorgestellten Latices wurden diskontinuierlich hergestellt.

Buna NB 196 W - Latex, ein Copolymerisat aus 67% Butadien und 33% Acrylnitril bei einem Umsatz von durchschnittlich 80% und EPB-Latex, ein Emulsionspolybutadien mit 100% Umsatz wurden in B 39 produziert. Ebenfalls in B 39, später in C 60 wurde Buna S 85 - Latex, ein Copolymerisat aus 15% Butadien und 85% Styren mit einem Umsatz von 100% polymerisiert. Buna NB 196 W - Latex und Buna S 85 - Latex wurden nicht unter der Rubrik Latex abgerechnet, da sie innerhalb der Kautschukfabrikation eingesetzt wurden. Die Mengen sind erheblich, so wurden aus dem Buna S 85-Latex immerhin 126 398 t Buna SB 115 hergestellt, davon 9 903 t in A 44 und 116 495 t in D92 a. Nur Buna EPB-Latex, der außerhalb dieses Bereiches Verwendung fand, wurde abrechnungstechnisch der Position Buna-Latex zugeordnet.

Die Latices für die externe Verwendung, die Verkaufslatices, wurden unter der Bezeichnung "Igetex" seit 1945 angeboten. Es waren damals ausschließlich Copolymere aus Butadien und Styren.

Tabelle 5 Spezielle Latices für den internen Einsatz

Name	Beginn Produktion	Ende Produktion	Einsatzgebiet
Buna NB 196 W-Latex	1966	1966	Prod. von Buna NB 198 in D 47 durch Mischen mit PVC-E-Latex aus A 44
Buna S 85-Latex	1964	6/1994 in C 60	Prod. von Buna SB 115 in A 44 durch Mischen mit Buna SB 102-Latex; Prod. von Buna SB 115 in D 92 (Buna SB 1904 <sup>1)</sup> durch Mischen mit Buna SB 152 HF-Latex (Buna SB 1502-Latex <sup>1)</sup> )
EPB-Latex <sup>2)</sup>	1966	1992	Abgabe nach E 74 zur Herstellung von ABS

1) neue Bezeichnung ab 1992

2) 1966 erfolgten Versuche zur Aufarbeitung der Straße D in D 47, es wurden 35 t hergestellt

Tabelle 6 SBR-Verkaufslatices

Buna-Latex	Beginn Produktion	Ende Produktion	Mittleres Butadien-Styren-Verhältnis in %	GFG <sup>1)</sup> ca. %	Stabilisator <sup>2)</sup>
S 210	1945	1990	70:30	38	v.
S 211	1953	1994	70:30	38	n. v.
S 212	1946	1984	50:50	50	-
S 213	1962	1994	70:30	54	n. v.
S 213 E	1976	1991	70:30	54	n. v.
S 214 <sup>3)</sup>	1967	1972	65:35	54	n. v.
S 215	1967	1994	70:30	38	n. v.
S 217	1985	1993	67:33	54	n. v.
S 220 <sup>4)</sup>	1982	1984	40:60	55	n. v.
S 220 <sup>5)</sup>	1984	1993	40:60	55	n. v.
S 231	1993	1994	67:33	54	n. v.

1) GFG: Gesamtfeststoffgehalt

4) diskontinuierliche Produktion

2) v = verfärbend stabilisiert, n.v. = nicht verfärbend stabilisiert

5) kontinuierliche Produktion

3) Mischung aus Buna-Latex S 213 und Buna S 85-Latex

Die Palette begann zu diesem Zeitpunkt mit PBN-stabilisiertem Latex, der aus der Buna S 3-Polymerisation abgezweigt wurde. Diesem Igetex (später Buna-Latex S3/35, dann Buna-Latex S 210) folgte 1946 unstabilisierter Igetex SS (später Buna-Latex SS spezial 50, dann Buna-Latex 212), der im Gegensatz zum Igetex diskontinuierlich hergestellt wurde.

Für den Einsatz in nichtverfärbenden Produkten, für die ein Buna S 3 - Latexniveau erforderlich war, kam 1953 der mit einem nichtverfärbenden Stabilisator versehene Buna-Latex S 3 spezial 35 (später Buna-Latex S 211) auf den Markt. Der Gesamtfeststoffgehalt (GFG) betrug für die Buna S 3-Latices ca. 38%, der Buna-Latex SS wies ca. 54% auf. Nur die Latices S 210, S 211, S 212 hatten beim Start andere Bezeichnungen, die restlichen Produkte haben ihre Erstnamen behalten.

Die Zielfunktion der Forschungsarbeiten beinhaltete neben einer Erweiterung der Produktpalette speziell die Verbesserung der

eigenschaften, z. B. Erhöhung des GFG, Senkung des Stockpunktes und des freien Monomeranteils.

So wurde seit 1962 der Buna-Latex S 213 mit einem GFG von ca. 54% hergestellt, der durch Aufrahmen von Buna S 3-Latex mit Methylcellulose gewonnen wurde.

Die Erweiterung der Produktpalette und der Verfahrensstufen sowie die permanente Nachfrage nach größeren Mengen waren durch B 39 und C 60 nicht mehr zu realisieren. Es wurde eine latexverarbeitende Abteilung geplant, die 1964 auf dem Gelände der ehemaligen SS-Ölfabrik E 62 / F 61 in Betrieb genommen wurde. Hier wurden die in B 39 / C 60 hergestellten Basislatices zu den spezifischen Latices verarbeitet, an das Latexlager D 52 abgegeben oder direkt an den Kunden versandt. Buna S 85-Latex wurde gesammelt, homogenisiert und von hier aus nach D92 gedrückt.

Ab 1967 wurden Buna-Latex S 214 mit erhöhtem Styrenanteil und Buna-Latex S 215

verbessert Kältestabilität produktionswirksam. Durch thermische Nachbehandlung von Buna-Latex S 213 konnte 1976 Buna-Latex S 213 E angeboten werden. Dieser Latex war durch einen sehr geringen Restanteil von monomerem Styren und dadurch einen geringen Ei-gengeruch gekennzeichnet.

Die Nachfrage nach Latices mit hohem Styrenanteil führte 1982 zur Vorstellung von diskontinuierlich hergestelltem Buna-Latex S 220, der ab November 1984 in C 60 kontinuierlich hergestellt wurde und ca. 60% Styren aufwies. Es folgte 1985 Buna-Latex S 217, der durch Mischen der Buna-Latices S 213 und S 220 auf einen mittleren Styrenanteil von ca. 33% eingestellt war.

1993 wurde Buna-Latex S 231 vorgestellt, eine Mischung aus Buna-Latex S 213 und dem Carboxyllatex Scopadien VP 6370.

Eine zweite Latexgruppe wurde durch Copolymerisation von Butadien und Acrylnitril mit oder ohne Zusatz weiterer Monomere erzeugt.

Buna NS-Latices, eine durch stellte Produktgruppe, wurden ab 1960 in kleinen Chargen diskontinuierlich produziert. Die Typen Buna-Latex NSW, -NSH und -NS 100 enthielten als Emulgator E 1000, die Typen Buna-Latex NSW LL und -NSH LL FS-Seifen. Die Produktion wurde zugunsten der mit Mersolat polymerisierten Latices Buna-Latex NS 270 und Buna-Latex NS 271 Ende der 60er

Tabelle 7 Carboxylierte Latices

Bezeichnung	KWS-Verhältnis		Ver-netzer <sup>1)</sup>	GFG <sup>2)</sup> ca.(%)	Produktion (t)			
	Butadien ca.(%)	Acrylnitril ca.(%)			1991	1992	1993	1994
Scopadien VP 5712	72	38	MS	42	15	7	3	9
Scopadien VP 5725	72	38	MS	46	1	0	0	0
Scopadien VP 5729	67	33	MS	46	16	101	0	2
	Butadien ca.(%)	Styren ca.(%)						
Scopadien VP 6340	60	40	AS + FS	51	0	0	4	4
Scopadien VP 6350	50	50	AS + FS	51	0	24	216	646
Scopadien VP 6354	46	54	AS	51	4	7	6	0
Scopadien VP 6359	40	60	AS + FS	51	79	24	35	95
Scopadien VP 6360	40	60	AS + FS	51	42	0	0	0
Scopadien VP 6362	40	60	AS + FS	51	3	39	78	68
Scopadien VP 6364	40	60	AS + FS	49	3	0	0	0
Scopadien VP 6365	35	65	AS + FS	51	0	15	43	103
Scopadien VP 6366	40	60	AS + FS	51	15	42	23	38
Scopadien VP 6370	30	70	AS	51	41	592	511	189
Scopadien VP 6390	20	80	AS	51	7	0	15	117
Scopadien VP 6565	35	65	AS + FS	51	0	0	1	1

1) MS = Methacrylsäure AS = Acrylsäure FS = Fumarsäure

2) GFG: Gesamtfeststoffgehalt

Jahre eingestellt. Buna-Latex NS 270 wurde bis 1976 und -NS 271 bis 1990 produziert.

Buna-Latex NB 192 HF wurde aus der laufenden Produktion in Jahresmengen zwischen durchschnittlich 80-130t bis 1993 verkauft und ab 1993 im Zusammenhang mit der Ablösung der Buna NB-HF Warmkautschuke durch Kaltkautschuke durch den Buna-Latex NB 182 HF substituiert.

Ein ausgesprochenes Kleinprodukt war Buna-Latex NB 196 HF mit einem Jahresbedarf von 10 bis 30t, das ebenfalls aus der laufenden Produktion abgezweigt und bis 1992 verkauft wurde.

Eine dritte Latexgruppe umfaßte die Carboxyllatices (Tab.7) [29].

Diese Latices wurden seit 1975 in D 61 (Bereich Forschung) hergestellt. Die zügige Überführung in die großtechnische Produktion scheiterte immer wieder an nicht bereitgestellten Investmitteln. Mit der Spartenbildung 1990 wurden die Carboxyllatices aus der Forschung herausgelöst und Teil der Latexfabrik. Deshalb erscheinen ab 1991 diese Latices als Teil der

In Buna wurden sowohl carboxylierte Butadien/Styren- als auch carboxylierte Butadien/ Acrylnitril-Latices hergestellt. Diese Latices waren dadurch gekennzeichnet, daß während der Polymerisation, beginnend bei einem Umsatz von ca.10%, ungesättigte Carbonsäuren zugesetzt wurden. Als Emulgatoren kamen anionogene und nichtionogene Stoffe je nach Latextyp im Gemisch oder einzeln zum Einsatz. Der Umsatz betrug durchschnittlich 99,5%.

Im Produktionszeitraum von 1945 bis 1994 wurden in der Latexfabrik insgesamt Verkaufslatices in einer Größenordnung von 372 499 t hergestellt (Bild 7) [17,29]. Die detaillierten Jahreszahlen sind in [26] enthalten.

Bild 7 zeigt einen progressiven Produktionsverlauf, die Entwicklung wird wie bei SBR und NBR durch die Wende 1989 unterbrochen, auch hier kommt es schließlich zur Stilllegung der Fabrikation. 1994 wurden die Latexfabrik F 61 mit der Scopadien VP-Anlage D 61 abgestellt.

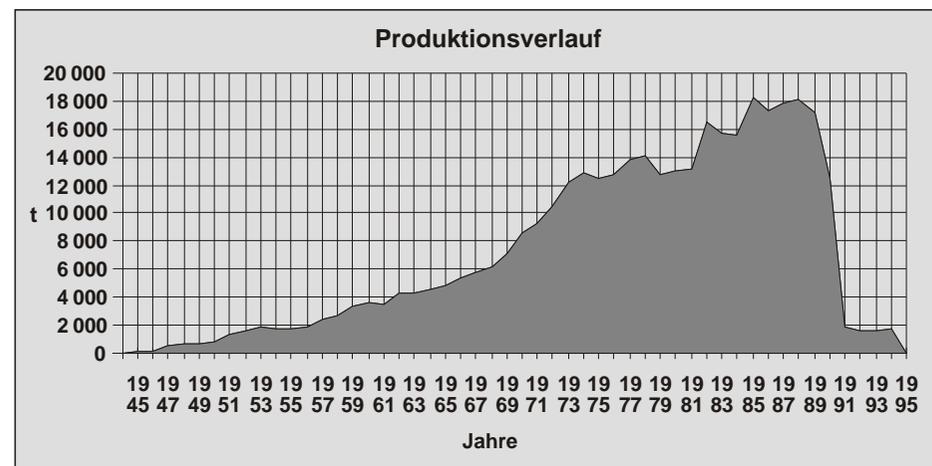


Bild 7 Latexproduktion im Zeitraum von 1945 bis 1994

## Polybutadiene

Seit dem 14.1.1937 wurden im Bau 7, dem späteren C 39, Polybutadienkauschuke produziert, die im Gegensatz zum "Buchstabenbuna" Buna S und Buna N als "Zahlenbuna" bezeichnet werden. Die Produktion begann mit Buna 115 und Buna 85, im Oktober folgte bereits Buna 32 (Plastikator 32). Die Herstellung erfolgte nach dem Verfahren der Blockpolymerisation. Die drei Produkte unterschieden sich wesentlich in ihrer Viskosität: Plastikator 32 hatte eine zähviskose Konsistenz und nahm deshalb eine Position zwischen Kautschuk und Weichmacher ein.

Hieraus resultierte auch ein Kuriosum bei der Produktionsabrechnung, denn die Herstellung von Plastikator 32 war Bestandteil der Planauflage und wurde registriert, aber bei der Planerfüllung nicht angerechnet. Die Produktion betrug immerhin 20 769 t, in dieser Zahl sind die Sondertypen wie Sconamoll-32 GF- 32- 45 und die KW- Harze enthalten [17, 29,30,31].

Buna 85 war zwar ein fester, aber nicht formbeständiger Kautschuk. Die im Vergleich zu den Emulsionspolymerisaten schlechteren physikalisch-mechanischen Kenndaten der Vulkanisate führten 1970 nach einer Produktion von **85 219 t** zur Einstellung des Verfahrens [17, 30].

Als drittes Produkt wurde Buna 115 hergestellt. Dieser Kautschuk wurde 1937 in Versuchschargen mit einer Menge von 163 t produziert [30].

Das Hauptanwendungsgebiet des Zahlenbunas waren der Einsatz als Weichmacher für Gummimischungen (besonders da, wo eine hohe Klebrigkeit des Mischungsmaterials gefordert wurde), die Herstellung von Hartgummi- auskleidungen, bei denen eine besondere Beständigkeit gegen Hitze und Chemikalien erforderlich war und Beschichtungen für den Korrosionsschutz.

Zur Reduzierung des Eigengeruchs wurde bereits in den 60er Jahren ein Teil des Plastikator 32 einer Zusatzwäsche unterworfen und als Plastikator 32 GF (geruchsfrei) verkauft. Dabei wurde zur Erzielung großer Oberflächen Luft in die Wäsche eingedrückt. Dieses Verfahren wurde später durch Einleiten von N<sub>2</sub> in das Endprodukt abgelöst. Den an diesen Spezialkautschuk gestellten Forderungen nach verschiedenen Viskositäseinstellungen wurde durch Sondereinstellungen Rechnung getragen. So wurden ab 1989 neben Sconamoll 32-45 mit einer Viskosität in cP von 3000-6000 bei 80°C nach Höppler zwei weitere Einstellungen angeboten:

- **Sconamoll 32-80**  
Viskosität in cP: **6 000 - 10 000**
- **Sconamoll 32-120**  
Viskosität in cP: **10 000 - 14 000**

Auch die geruchsfreie Variante wurde in zwei verschiedenen Viskositäten angeboten: Sconamoll 32 GF 80 und GF 120, d. e. 6000-10000 bzw. 10000-14000 cP.

Die Lösung von 80 Teilen Plastikator 32 GF und 20 Teilen Testbenzin ergaben den Lackrohstoff Pervinan, später Lackrohstoff P32.

Von 1970 bis 1981 wurden in geringen Jahresmengen, insgesamt 581t KW-Harze produziert, die aus Plastikator 32 mit Anteilen bis 10% Styren bestanden.

Eine weitere Entwicklung war das Sconamoll- rieselfähig. Dieses Produkt ist ein in Kieselsäure dispergiertes Polybutadien mit einem Anteil von 50% Sconamoll 32 und einem Schüttgewicht von ca. 400 kg/m<sup>3</sup>. Hiervon wurde 1991 1t produziert. Eine großtechnische Umsetzung war durch die Abstellung von C 39 nicht mehr möglich.

Buna 85, ein relativ fester Kautschuk, wurde als verfärbend stabilisiertes Produkt mit einer mittleren Defohärte von 400-900 hergestellt.

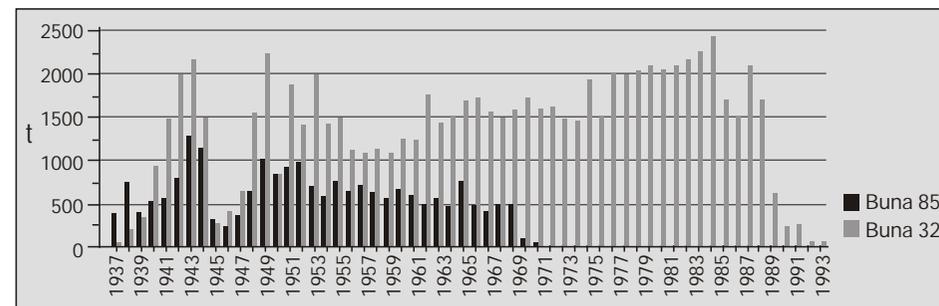


Bild 8 Produktionsprofil Buna 32 und Buna 85

Der Produktionsverlauf ist aus Bild 8 ersichtlich.

Im Zeitraum 1983 bis 1986 gibt es bei der Addition der Produktion der Einzeltypen zur Gesamterzeugung im Produktionsbericht des Kombines Differenzen [29], die wegen inzwischen vernichteter Detailunterlagen nicht mehr geklärt werden konnten. In Bild 8 wird deshalb aus diesem Bericht die offizielle Gesamterzeugung verwendet. In der Produktion von Buna 32 sind die Sondertypen wie 32-GF, 32-45, KW-Harze enthalten. Die detaillierten Jahreszahlen sind in [26] enthalten.

Bild 8 zeigt den Einbruch im Jahre 1945, aber auch anschaulich die Problematik des Buna 32. Nahezu zwei Jahrzehnte stand die Zahlenbuna-Fabrikation immer wieder vor der Abstellung. Die geringe Produktion bei gleichzeitig erheblichem Aufwand war nicht mehr lukrativ. Erst die 1973 erfolgte Umstellung auf das kontinuierliche Verfahren und neue Einsatzgebiete machten das Produkt wieder interessant.

Die Wende 1989 bedeutete auch hier das "Aus" für das älteste Produkt des Buna-Werkes in Schkopau.

Die Versuchsproduktion Buna 115 betrug 163t.

## Fußbodenbelag

Dieses Produkt war Teil des Fabrikationsprogramms der Zahlenbunafabrik. Die Idee zur Herstellung des Belages resultierte aus dem Anfall wertgeminderter Nebensorten bei der Herstellung von PVC in A 44 und der Suche nach Verwendungsmöglichkeiten für dieses Material.

Bereits Anfang der 50er Jahre wurde in B 44 Ost (ursprünglich von B 39, dann von C 39) auf einer kleinen Anlage in einem diskontinuierlichen Verfahren dieses begehrte Produkt hergestellt. Die Anfahrt von D 89 am 1.7.1960 zwang zur Erweiterung der Anlage B 44 Ost, die 1963 abgeschlossen war und die drittgrößte Kapazität im Vergleich mit ähnlichen Produktionseinrichtungen in der ehemaligen DDR aufwies. Die Produktion betrug z.B. 1972 **1,98 km<sup>2</sup>**.

Mit der Anfahrt der Neuanlage in Ammendorf 1972 sollte B 44 Ost abgestellt werden. Die enormen Schwierigkeiten der Ammendorfer Anlage erforderte aber noch bis 1977 eine sporadische Weiterproduktion immer in Abhängigkeit von der Laufzeit der Neuanlage. So wurden z.B. 1975 noch 1,508 km<sup>2</sup> hergestellt, d.h. 76% der Produktion des Jahres 1972.

**Die Technologie der Kautschukherstellung im Zeitraum 1937 bis 1994**

**Polymerisation und Aufarbeitung von Buna S- und Buna N-Kautschuken**

Bei der Polymerisation von Butadien und Styren bzw. Butadien und Acrylnitril zur Herstellung von Buna S- und Buna N-Kautschuken wurden die Monomere in wäßriger Phase emulgiert und durch Aktivator in Gegenwart von Reglersubstanzen in Batterien von durchschnittlich acht bis zehn Druckkesseln unter Rühren zu Kautschuklatex polymerisiert (Bild 9).

Durch den Zusatz von Abstoppern wurde die Reaktion bei dem vorgegebenen Umsatz der Reaktion bei dem vorgegebenen Umsatz der Monomere abgebrochen. Die Latices wurden im Vakuum in vorwiegend mehrstufigen Wiedergewinnungsanlagen (WGA) entgast und dann in die Aufarbeitungsbetriebe gepumpt. Die Diskontkessel wurden mit Ausnahme der Herstellung von Buna NB 196 W-Latex ohne WGA betrieben.

In der Aufarbeitung D 47 und E 46 wurden die Latices homogenisiert, stabilisiert und dann zu

Die Aufarbeitung geschah nach folgenden Grundprinzipien:

- Koagulation
- Entwässerung
- Konfektionierung

Die angewandten großtechnischen Verfahren waren unterschiedlich, sie stammten aus den verschiedenen Stufen der technologischen Entwicklung und werden in chronologischer Reihenfolge vorgestellt.

Ein Jahr nach Grundsteinlegung erfolgte am 31.1.1937 die Inbetriebnahme von Bau 8, dem späteren B 39 (Bild 1) [32]. Die konzipierte Ausrüstung der Endstufe waren drei Batterien zu neun Kesseln mit je 12 m<sup>3</sup> und eine Versuchsanlage zur diskontinuierlichen Produktion. Aus Butadien und Styren im Verhältnis 75:25 wurde durch Emulsionspolymerisation noch in den 20 m<sup>3</sup> Diskontkesseln der erste Buna S-Kautschuk mit der Bezeichnung Buna S oder auch Buna S 1 hergestellt. Die Aufarbeitung des Latex erfolgte am 5. 2. 1937 auf einer Versuchsanlage im NW-Teil von B 39.

Ab 1938 war Baubeginn des Aufarbeitungsbetriebes D 47 mit den vier Straßen A, B, C und D [33] (Bild 10 und 11) und

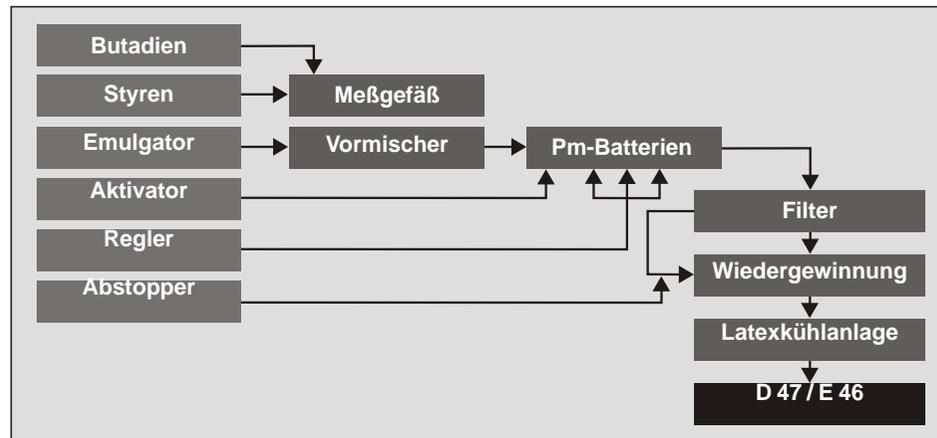


Bild 9 Schematische Darstellung der Polymerisation von Buna SB 100-Latex in C 60



Bild 10 Aufbau von D 47 im Jahre 1938

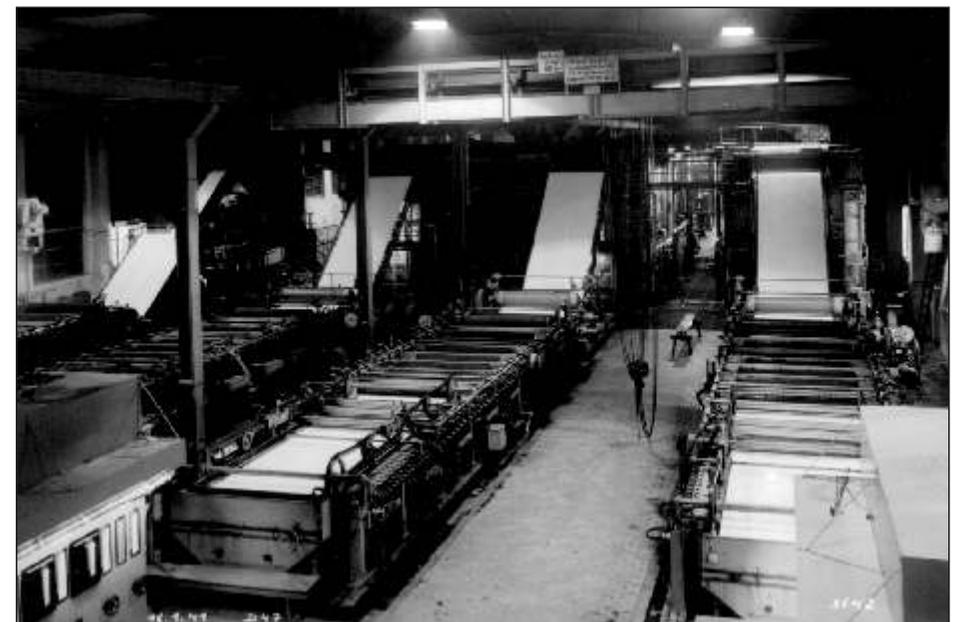


Bild 11 Die Straßen A bis D in D 47 im Jahre 1941

zunehmend zweiten Polymerisationsbetriebes C 60 [33] mit einer Kapazität von 4 Batterien zu je zehn 8 m³ Kesseln.

Die Inbetriebnahme von D 47 und C 60 erfolgte 1939 [33]. In C 60 produzierte eine Batterie, die Aufarbeitung des Latex erfolgte auf Straße A. Die Montage der Straßen B, C und D in D 47 begann. Straße B wurde noch 1939 in Betrieb genommen. Als zweites Produkt wurde Buna SS produziert, das Butadien/Styren-Verhältnis war 50:50.

1940 wurden die Straßen C und D in D 47 in Betrieb genommen. Baubeginn des zweiten Aufarbeitungsbetriebes E 46 [33] (Bild 12) mit einer Kapazität von 4 Maschinen E, F, G, H sowie des dritten Polymerisationsbetriebes F 59 (geplant waren 4 Batterien mit je zwölf 12 m³ Kesseln, die im Gegensatz zu den emaillierten Kesseln in B 39 und C 60 remanitplattiert waren).

Die Produktion von Buna SS wurde wieder eingestellt.

1941 erreichte C 60 die volle Kapazität, der Wasserbau F 47 wurde begonnen [33]. Es wurde ausschließlich Buna S 1 produziert.

1942 wurde E 46 nach 13 monatiger Bauzeit angefahren [33]. Hinzu kam F 59, von Februar bis September wurden die 1. bis 4. Batterie in Betrieb genommen [13]. F 47 übernahm die Warmwasserversorgung von D 47 und E 46 [33].

1943 wurde die Produktion auf Buna S 3 umgestellt.

Ab 1944 kam es durch Luftangriffe zu Produktionseinschränkungen. Am 21.11. wurde B 39 von zwei Sprengbomben voll getroffen und fiel total aus. Die Wiederinbetriebnahme erfolgte erst im Oktober 1949. C 39 kam durch drei Bombeneinschläge des gleichen Angriffs, die in unmittelbarer Nähe dieser Fabrik erfolgten, zum vorübergehenden Stillstand. Es wurden im Dezember mit 46 t nur noch 15,2 % der



Bild 12 Blick über die Baugrube D 52 auf E 46 im Jahre 1941 (im Hintergrund die Aldehydfabrik und der Schornstein der Carbidfabrik)

gleichbaren Dezemberproduktion des Vorjahres ausgestoßen. Der Lösebau D 59 wurde am 6.12. von einer Sprengbombe getroffen. Die Polymerisationen C 60 und F 59 standen wegen fehlender Emulgatorlösungen im Monat Dezember, D 47 und E 46 fielen infolge Latexmangel aus. Buna S 1 wurde im August zugunsten von Buna S 3 endgültig eingestellt.

In den Monaten Januar bis April 1945 fuhren C 60 und F 59 gedrosselt, die Produktion wurde vorwiegend von F 59 realisiert, auf C 60 entfielen nur 106 t. Zwischen dem 12. und 14. April wurde die Produktion eingestellt. Das Werk wurde von amerikanischen Truppen besetzt [32].

Die Wiederanfahrt begann am 18.10. mit einer Batterie in F 59 [13]. Die ersten Buna S 3 - Rollen wurden ab 5.11. in E 46 aufgearbeitet [32]. In C 60 wurden ab Herbst Anfahrversuche unternommen.

Im März 1946 fuhr in C 60 die erste Batterie, im Juli die zweite Batterie an. F 59 fuhr ab 21.7. wieder voll mit 4 Batterien [13]. Die 3. Batterie C 60 wurde im Oktober 1947 angefahren. Die 4. Batterie folgte im April 1948. Damit war C

60 ebenfalls komplett. E 46 und F 59 wurden ab 5. Mai 1948 demontiert [13], Bestimmungsort war Woronesh in der UdSSR.

Es gab in den Jahren 1948/49 in D 47 an Straße D klein- und großtechnische Versuche mit dem Ziel, die erheblichen Platz beanspruchenden Bandsiebmaschinen durch raumsparende Vakuumdrehfilter zu ersetzen. Die Arbeiten wurden eingestellt, da es nicht gelang, ein stabiles Band zu erzeugen [34].

B 39 wurde am 7.10.1949 wieder in Betrieb genommen, als zweite Produktgruppe wurde erstmalig Nitrilkautschuk polymerisiert, der Latex wurde in D 47 auf Straße D als Krümel aufgearbeitet.

1950 begann mit Straße E der Wiederaufbau von E 46 [33], die 1951 in Betrieb genommen wurde. 1953 folgte die Straße F.

Die in D 47 betriebenen und in E 46 wieder im Aufbau befindlichen Anlagen waren ursprünglich für das Verfahren zur Polymerisation und Aufarbeitung sogenannter "harter" Kautschuke wie Buna S 1 installiert worden.

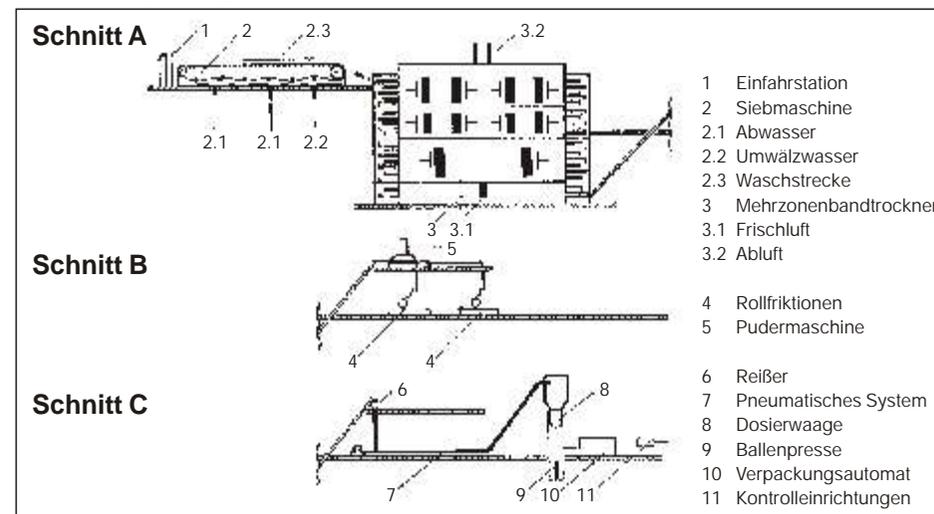


Bild 13 Fließschema einer Anlage zur Aufbereitung von Warmkautschuk am Beispiel E 46

Bild 13 zeigt das Fließschema von E 46 [35], es wurde zu diesem Zeitpunkt die Verfahrenslinie Schnitt A und B betrieben, sie entsprach der Technologie von D 47. Die Aufarbeitung erfolgte mit "Fällschrank", Bandsiebmaschine, Mehrzonenstabbandtrockner und Konfektionierung, bestehend aus Pudermaschine und Rollfraktionen (Bild 14, 15 und 16). Das zu wissen ist für das Verständnis der weiteren Jahre wichtig, da ständig steigende Mengen an weichen Kautschuken auf den für diese Produkte speziell im Trocknungsbereich ungeeigneten Anlagen zu produzieren waren.

Um den Zwangsanfall an Buna S 3 aus D 47 und E 46 aufarbeiten zu können, stand in E 46 die Straße I, bestehend aus Scheibenmühlen, zwei Bütten mit Rührwerk und Elevator, vier Seiherpressen mit Scheibenmühlen, einem kleinen Plattenbandtrockner und einer Absackanlage. Zur Aufarbeitung des in D 47 auftretenden NBR-Zwangsanfalls gab es in D

den NBR-Zwangsanfalls gab es in D 47 im Keller SW-Seite ein kleines Walzwerk der Fa. Troester. Hier wurden dann später auch die Buna S-Weichtypen zu Walzfellen aufgearbeitet. Unter Zwangsanfall sind das bei der Einfahrt einer Anlage noch nicht formierte Band, der Bandbruch im Trockner und feuchtes Material zu verstehen.

Die eminenten Schwierigkeiten der Trocknung von Weichtypen führten bereits 1954 zum Forschungsthema "Buna - Trocknung". In diesem Jahr wurden Buna-Bänder in Loch- und Schlitzform perforiert, eine Verbesserung der Trocknungsgeschwindigkeit wurde nicht erreicht.

Es wurde deshalb der Aufbau eines Versuchstrockners konzipiert, um Luft- und Bandführung zu studieren. Außerdem wurde hierzu der Einbau einer Saugzellenwalze in eine Bandmaschine angeregt, die im Gegensatz zur

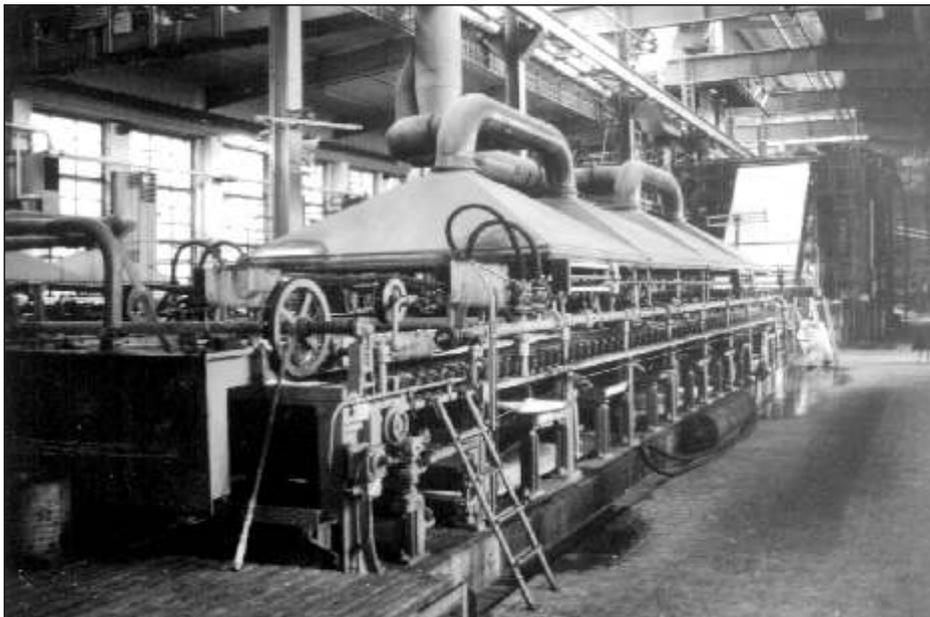


Bild 14 Straße B Bandsiebmaschine in D 47



Bild 15 Mehrzonenstabbandtrockner

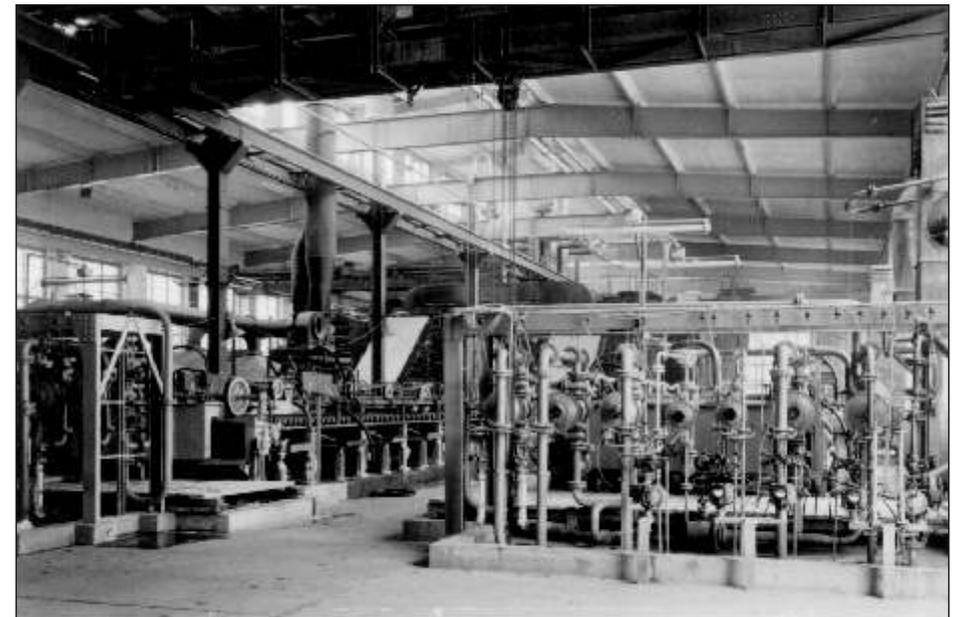


Bild 16 Einfahrstationen der Aufarbeitung D 47 mit Blick auf Bandmaschinen und Trocknereingänge

herigen Antriebswalze zusätzlich noch eine Bandvorentwässerung bewirken sollte [36]. Weiterhin wurden neben veränderlichen Antrieben der Trocknerzonen modifizierte Rollfraktionen vorgeschlagen, um die Weichtypen im Gegensatz zu den auf Pappkernen aufgewickelten Harttypen kernlos aufwickeln zu können [37].

Das Vorhaben Versuchstrockner wurde noch 1955 genehmigt [38]. Der Trockner wurde Ende der 50er Jahre in der Verlängerung des Aufwärtsbandes der Straße D (Bild 17) aufgebaut. Der Transport des Kautschukbandes sollte auf Stahlseilen erfolgen. Eine stabile Bandführung gelang nicht, die Anlage wurde wieder demontiert.

Im ersten Quartal 1955 wurde der Trockner A mit regelbaren Zonenantrieben ausgerüstet. Es gelang, die im Vergleich zu Buna S 3 niedrigere Geschwindigkeit der Trocknung der Weichtypen zu erhöhen [39]. In der Folge wurden die Trockner B und C umgerüstet. Bis Mitte der 60er Jahre war diese Maßnahme auch in E 46 abgeschlossen [19].

Im Mai 1956 konnte die Straße G in Betrieb genommen werden [26]. Im Juni 1956 war die erste Saugzellenwalze eingetroffen [40]. In der Folge wurden bis auf die Straße D alle Siebmaschinen mit diesem System ausgerüstet. In B 39 begann ab 1957 ein kompletter Austausch der 27 12 m<sup>3</sup> Emailliekessel in den drei Batterien gegen VA-plattierte 12 m<sup>3</sup> Einheiten. Diese Maßnahme dauerte bis 1961. Bild 18 zeigt einen Ausschnitt aus der Batterie Mitte. Gleichzeitig wurden die Diskontkessel ersetzt [43]. Die gleiche Aktion erfolgte in C 60 von 1958 bis 1964. Hier wurden die 40 kleinen 8 m<sup>3</sup> Emailliekessel durch VA-plattierte 10 m<sup>3</sup> Kessel substituiert. Des Weiteren wurden noch drei 10 m<sup>3</sup> Einheiten für Diskontprodukte aufgebaut [44]. Produktverteilung ab 1958 in der Polymerisation siehe [26].

Mit der Anfahrt der Straße H im Januar 1958 war E 46 wieder komplett [19]. In der Aufarbeitung war mit der Inbetriebnahme der Straße H in E 46 allerdings nicht nur die alte Kapazität sondern auch die alte Technologie mit Ausnahme des ab 1956 begonnenen Einbaues von Saugzellenwalzen wieder vorhanden. Das hieraus resultierende Produktionsprofil siehe [26]. Die ursprüngliche Polymerisationskapazität wurde nicht erreicht, da F 59 einer anderen Verwendung zugeführt wurde.

Während C 60 sowohl mit D 47 als auch E 46 verbunden war, konnte B 39 nur D 47 beliefern. Im September 1959 war der Direktverbund von B 39 mit E 46 fertiggestellt, damit konnte auch in E 46 Buna S 3-Latex aus B 39 aufgearbeitet werden [19].

Im August 1960 wurde auf Straße D die erste Konfektionierung zur Herstellung von Preßlingen aus Krümeln in Betrieb genommen. Es war die erste Anlage dieser Art in Buna-Schkopau, sie entsprach dem international üblichen Standard.

1961 wurde das Strömungsrohr des "Fällschranks" an Straße D im Zusammenhang mit Entwicklungsarbeiten an dem Kaltpolymerisat Buna S 4 T zur Verbesserung der qualitativen und quantitativen Produkteigenschaften durch eine kleine dreistufige Kaskade ersetzt. Damit ergaben sich für die Krümelauflaufbereitung folgende Verfahrensstufen (Bild 17):

- **Koagulation des Latex, Konvertierung der Emulgatoren und Waschen des Koagulates in einem Kaskadensystem,**
- **Vorentwässerung mit Seiherschneckenpressen (nachgeschaltet Scheibenmühlen),**
- **Trocknung der Krümel im Plattenbandtrockner,**
- **Konfektionierung vorzugsweise als Preßling, bei Spezialtypen auch als Krümel.**

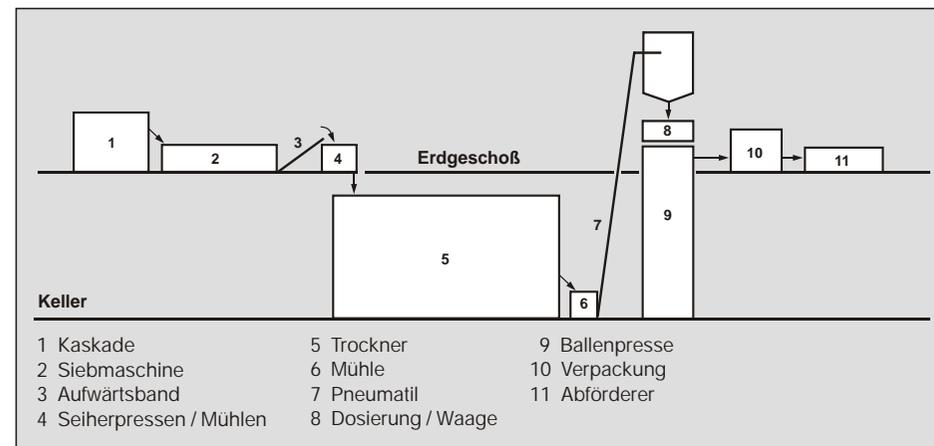


Bild 17 Straße D in D 47

Der wachsende Anteil an Weichtypen führte besonders auf den Trocknerstäben zu Verklebungen, die sich dann unkontrolliert in cyclisierter Form ablösten und so in das Verkaufsprodukt gelangten. Eine weitere Reklamationsursache resultierte aus den

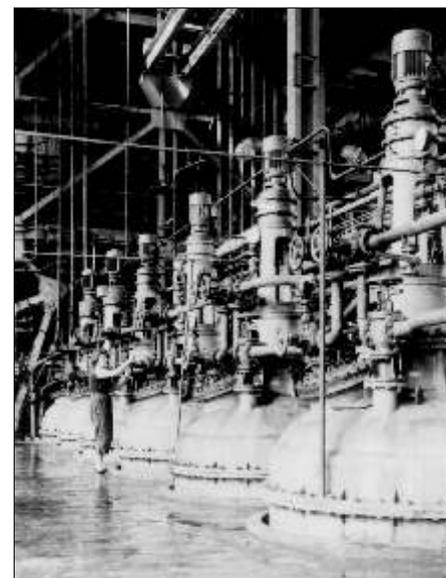


Bild 18 Teil der Batterie Mitte in B 39

reich der Konfektionierung. Die Rollfraktionen (Bild 13, Schnitt B) waren in der vorliegenden Ausführung für das Aufwickeln sowohl harter als auch weicher Kautschukbänder nicht mehr geeignet. Ab 1962 wurden deshalb an den 7 Bandstraßen A bis H die Antriebsmotore der Rollfraktionen gegen Wickelmotore ausgetauscht, die in Abhängigkeit von der Zugspannung des Kautschukbandes arbeiteten. Ziel war die Vermeidung der vielen Reklamationen bei den gepuderten Kautschuken Buna S 3, Buna SS 3 und Buna NL durch zu straffes Aufwickeln. Zur Gewährleistung der Gewichtskonstanz wurden die manuellen Schlagscheren der Rollfraktionen zum Trennen des Bandes bei Erreichen des Sollgewichts durch automatisch wirkende Rollenmesser ersetzt, die mit dem jeweiligen Waagenkontakt gekoppelt waren [19]. 1962 war auch der Ersatz der manuellen Einfahrten in B 39 und C 60 durch pneumatische Regler weitgehend abgeschlossen. In D 47 und E 46 ersetzen automatische Einfahrstationen die sogenannten "Fällschränke" (Bild 16) [41].

Während alle modernen Fabriken den Kautschuk automatisch verpreßten und die Gebinde in Paletten anboten, wurden in Buna

Bänder wie 1939 manuell zu Rollen aufgewickelt (Bild 19), die im Lager D 52 zu großen Stapeln gelagert wurden.

Im Zusammenhang mit dem Kauf einer Reifenkonfektionierung für Riesa, die mit Buna S 4 bezahlt werden sollte, lehnte der französische Kunde die lose Lieferung der Rollen ab und verlangte palettierte Ware. So wurden ab Oktober 1963 erhebliche Mengen der 50 kg Rollen manuell in die Kisten gelegt, die für Preßlinge vorgesehen waren [19].

Von 1964 bis 1967 wurden Versuche zur Trocknung von SBR und NBR mit einer Zweiwellen-Schnecken-Kombination ZSK 53 L der Firma Werner & Pfleiderer durchgeführt.

Die Versuche speziell mit Buna NB 191 dienten dabei der Entscheidungsfindung, welches Trocknungssystem bei dem Projekt "Aufarbeitung von Buna N-Kautschuken" eingesetzt werden sollte. Im Ergebnis der Versuche konnte ein Buna NB 191 vorgelegt werden, der den Prüfkriterien entsprach. Allerdings zeigten sich bei der ZSK 53 L starke Erosionsschäden an den Schneckenbuchsen und es kam zum Ausbrechen der Schneckenkämme. Werner & Pfleiderer waren zu diesem Zeitpunkt nicht in der Lage, ein stabiles Maschinensystem anzubieten. Die Versuche mußten abgebrochen werden [42].

Der Bedarf an Buna S 4 - Typen stieg 1964 im Vergleich zum Vorjahr schlagartig um mehr als

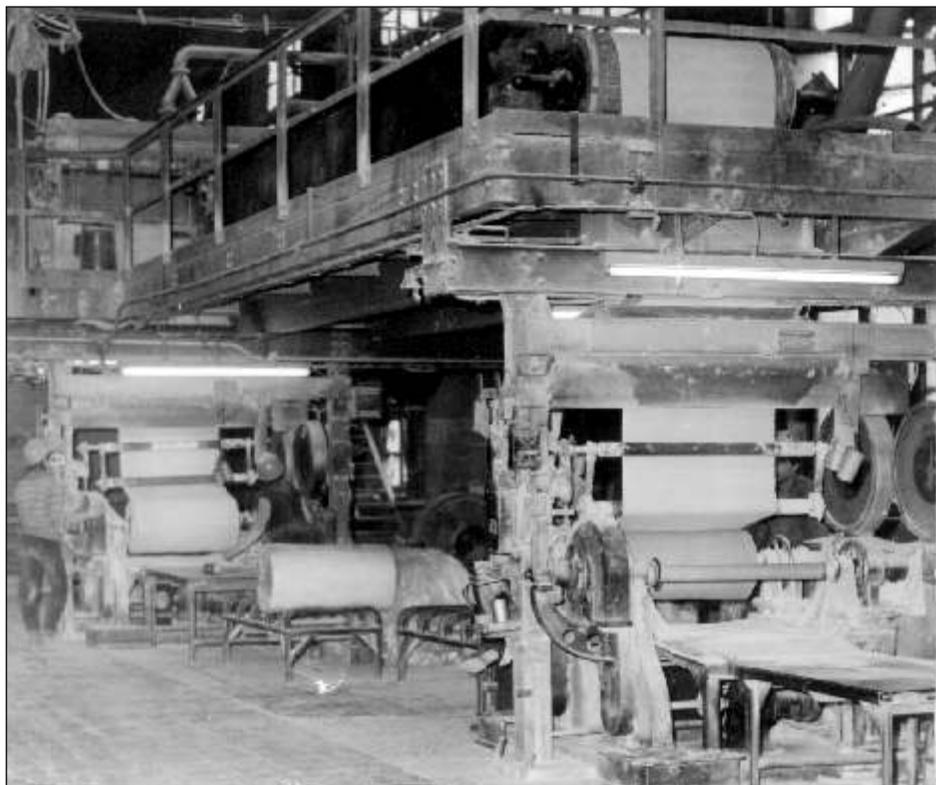


Bild 19 Konfektionierung des Buna S 3-Bandes als Rolle

Vergleich zum Vorjahr schlagartig um mehr als 10 kt auf 146%, während der von Buna S 3 auf 86,1% zurückging. Das ergab eine weitere Einschränkung der Kapazität, da sowohl die Polymerisations- als auch die Aufarbeitungsgeschwindigkeit der Weichtypen niedriger als die von Buna S 3 war.

1965 sank der Bedarf an Buna S 3 im Vergleich zu 1964 erneut um ca. 7 kt (d. h. innerhalb von 2 Jahren um 26,6%). Die Ausrüstung der Trockner E 46 mit regelbaren Zonenantrieben war abgeschlossen. Es wurde deshalb entschieden, die jeweils größeren Kapazitäten, d. h. die vier Batterien C 60 und die vier Straßen E 46 zielgerichtet für Buna S 4 - Typen zu nutzen. Am 14. und 15.10. erfolgte die Umstellung in C 60 von Buna S 3 auf Buna S 4 und in B 39 von Buna S 4 auf Buna S 3. Die Umstellung von D 47 und E 46 erfolgte parallel. Weiterhin wurde die Stabilisierung der Latices aus der Polymerisation in die Aufarbeitung verlegt.

Die Anlagen zum Staatsvertrag zwischen der UdSSR und Österreich führten im gleichen Jahr zu der Situation, daß die österreichischen Lieferanten für Talkum und Öl die Verträge mit Buna kündigten. Die vorgesehene Großproduktion des lichtechten Ölunas SO 40 LL war damit nicht möglich. Aus der UdSSR wurden nur dunkle Öle geliefert, die zu einem schlagartigen Ansteigen der Flockenverluste, der Verklebung der Trocknerstäbe und des Ölanteils in der Abluft führten. Die Lieferung von Talkum aus der UdSSR mit einem wesentlich höheren Preis führte zu einem doppelt so hohen Einsatz, um die Abwickelbarkeit bei den zu pudrnden Typen Buna S 3, Buna SS 3 und Buna NL annähernd zu gewährleisten (das waren 1965 in Summe immerhin noch 40 959 t bzw. 52,2% der Jahresproduktion von 78 548 t) [19].

1966 wurden nur noch 82,2% des Vorjahres produziert. Der Absatz stagnierte besonders bei Buna S 4 LL, hier betrug der Verkauf nur 2,3 %

rück, das entspricht einem Verlust von 24,2%.

Im Juni wurde an den Straßen A und C eine Versuchsanlage zur kontinuierlichen Rückführung des Anfahrmaterials in Betrieb genommen. Das Prinzip bewährte sich. Nach dem Ausfall der Kolloidmühle mußten die Versuche aufgegeben werden. Der Schaden war nicht reparabel. Eine zweite Mühle dieser Bauart stand nicht zur Verfügung. Ein erforderlicher Import wurde nicht genehmigt.

Auch 1967 gab es erhebliche Absatzprobleme. Im Vergleich zu 1965 sank die Produktion auf 67,7% (siehe Jahresstatistik in [26]). Ab August wurden große Teile des Kautschuks ausgelagert. (So z. B. zum Hafen Halle-Trotha, auf Tanzböden von Gaststätten und in das ehemalige KZ-Lager Dora bei Nordhausen).

Im Rahmen eines Sofortprogrammes begann deshalb ab 5. Mai 1968 der Umbau der Konfektionierung von Rollen auf Preßlinge an den Straßen A, B und C in D 47 und E in E 46. Das Programm beinhaltete den Ersatz der Pudermaschinen und Rollfraktionen durch Bandreißer, ölhdraulisch betriebene Ballenpressen mit Ausschüttwaagen, Verpackungsautomaten und in D 47 eine Ballenabtransportanlage mit einer neu zu errichtenden Brücke bis in das Lager D 52.

Am 16.8. begannen an Straße B die Funktionsprüfungen. Die Übernahme erfolgte erst am 9. September, nachdem eine Vielzahl an mechanischen und elektrischen Defekten speziell im Hydraulikbereich beseitigt waren. Ab 21.10. wurden in D 47 an den Straßen A, B und C nur noch Preßlinge produziert. An Straße E in E 46 begannen die Probeläufe am 13. November. Die Fehler traten bei dieser Anlage noch häufiger auf [19]. Erst am 16.1.1969 war eine Übernahme vertretbar. Nach Abschluß der Arbeiten standen die in Tabelle 8 aufgeführten Technologien zur Verfügung (Bild 13 mit Schnitt A/B für die Straßen F, G, H und Schnitt A/C für die umgebaute Straße E).

Tabelle 8 Aufarbeitung der Kautschuke ab 1969

Aufarbeitungsstraße	A, B, E	F, G, H	A, B	C, D
Kautschuktyp: Buna	Alle S-Typen	Alle S-Typen	NB 198	restl. N-Typen
Aufarbeitungsform	Band	Band	Band	Krümel
Koagulatoren: Salz	MgCl <sub>2</sub> -Lsg.	MgCl <sub>2</sub> -Lsg.	NaCl-Lsg.	NaCl-Lsg.
Säure	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COOH
Koagulations-einrichtung	Strömungsrohr	Strömungsrohr	Strömungsrohr	Kaskade
Wascheinrichtung	Siebmaschine	Siebmaschine	Siebmaschine	Siebmaschine
Waschmedium <sup>1)</sup>	Flußwasser	Flußwasser	Flußwasser	Wofatitwasser
Trocknerart	Mehrzonentab-bandrockner	Mehrzonentab-bandrockner	Mehrzonentab-bandrockner	Einetagplattenbandrockner
Konfektionierung (ohne Zwangsanfall)	Preßling	Rolle	Preßling	Preßling

1) Wasserzusatz bei der Koagulation entsprechend der Qualität Waschmedium.

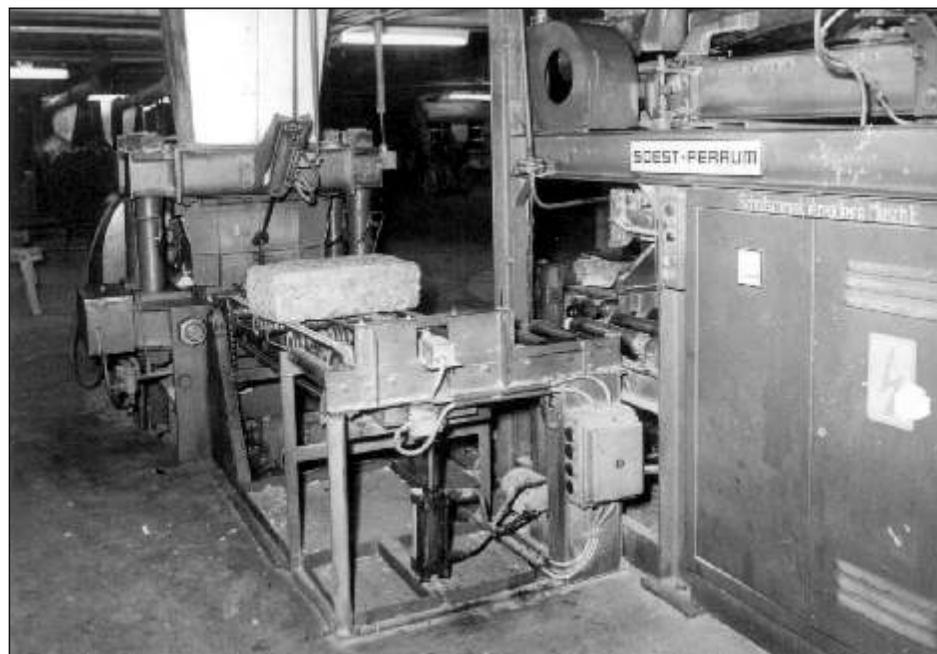


Bild 20 Konfektionierung des Bandes als Preßling

Einen Ausschnitt des Systems Ballenpresse (BP) und Verpackungsautomat (VPA) zeigt Bild 20.

Die Störanfälligkeit speziell der Reißer, Ölhydrauliken und Ballenpressen sollte sich über viele Jahre hinziehen.

Sie resultierte primär aus folgenden Gegebenheiten: Die Entscheidung zum Umbau ging von einer Minimalvariante aus. Es sollten nur die Rollenkonfektionierung des Bunabandes ersetzt und dabei so wenig wie möglich Anlagenteile aus dem westlichen Ausland importiert werden. Anlagen, die Bunaband zerkleinern und daraus Preßlinge herstellen, gab es nicht. Kautschuk-anlagen arbeiteten weltweit nach dem Prinzip der Krümelauflarbeitung, das betraf auch den Bereich des RGW.

Buna mußte somit, wie so oft, ein eigenes Verfahren entwickeln. Das Ergebnis war ein Konglomerat von im Werk gebauten Anlagenteilen (Reißer, pneumatische Fördersysteme, Transportschnecken), von in der DDR gekauften Ausrüstungen (Transportbänder, Ausschüttwaagen -vom Hersteller für feste rieselfähige Schüttgüter gedacht, wie Erbsen, Bohnen- Kontrollwaagen, Getrieben) und von BRD-Importen (Ölhydrauliken, Ballenpressen, Verpackungsautomaten und diverse Schaltschränke).

Eine Entlastung erfolgte ab 16.10. mit dem Beginn der Probeläufe der Transportbrücke von D 47 nach D 52. Bislang wurden die Preßlinge manuell, d.h. 25 Stück zu je 25 kg in Paletten gelegt und mit einem Gabelstapler nach D 52 gefahren. Bei vier Maschinen A, B, C und D waren das durchschnittlich 3,2 Preßlinge pro Minute!

Im November begann dann der Umbau der Straße D im Bereich Seiherpressen, um die Leistung der Anlage zu erhöhen.

Nachdem unser Importantrag für Krupp-Seiherpressen wiederum abgelehnt worden war, mußten im Rahmen der sogenannten "Störfreimachung" Ölsaattpressen des Typs ETP 18 von SKET Magdeburg aufgebaut werden. Die für NBR völlig ungeeigneten Seiherpressen führten durch Schäden am Getriebe und instabile, brechende Seiherstäbe zu massiven Produktionsverlusten [19].

Anfang 1970 wurden auf Straße C zwei der von Straße D demontierten kleinen Seiherpressen aufgebaut und mit einem Transportband zum Eingang Trockner D mit Straße D verbunden.

Dieses Provisorium führte zu häufigen Verstopfungen und brachte keine Verbesserung der Buna N - Produktion. Aus dieser Lage heraus sah man in der Kombinatleitung endlich die Notwendigkeit ein, unserer permanenten Forderung nach den bewährten Krupp-Seiherpressen zu entsprechen. Man nahm deshalb aus der Aufarbeitung D 92 eine gebrauchte Seiherpresse heraus und baute sie auf Straße D für zwei ETP 18 auf. Der Probelauf erfolgte am 6. Oktober, die Produktion stabilisierte sich sofort [19].

Es soll an dieser Stelle etwas zur Investpolitik bei Buna N gesagt werden. Der Vorgänger meines Vorgängers hatte bereits Ende der 50er Jahre einen Investantrag zum Aufbau einer Buna N-Anlage, bestehend aus Kaskade, Krupp-Seiherpressen, Schilde-Plattenbandrockner, Ballenpressen und Verpackungsautomaten mit einer Kapazität von 3 t/h gestellt. Diese Technologie entsprach der gerade wieder aufgebauten Hülsler Fabrik.

Dieses und weitere Folgeprojekte wurden trotz kompletter Unterlagen nicht bewilligt, weil die Anlagenteile vorzugsweise aus der BRD importiert werden mußten. Die DDR stellte keine kautschuktypischen Anlagensysteme her.

Diese Ablehnungen mit den bekannten Konsequenzen für die Produktion waren in diesem speziellen Fall noch weniger zu verstehen, denn die DDR hatte sich im RGW verpflichtet, im Rahmen der Arbeitsteilung die Länder des RGW mit NBR zu versorgen.

Auf der Basis eines in Buna entwickelten Verfahrens nach DWP 56 089 entschied die Kombinatleitung, einen Prototyp bei SKET Magdeburg bauen zu lassen und als Buna N - Anlage in D 47 Straße C aufzubauen. Die Versuche an und mit diesem System in D 47 umfaßten die Jahre 1970 bis 1975.

Jahre 1970 bis 1975. Die erste Anlage bestand aus einem Doppelwellenextruder mit vorgeschaltetem Rührbehälter als Koagulationsmaschine und einem weiteren Doppelwellenextruder, der im ersten Teil als Seiher-Anlage und im zweiten Teil als Trockner nach dem Expansionsprinzip aufgebaut war, daher die Bezeichnung KST. Konstruktion, Herstellung und Montage wurden mit hohem Aufwand in relativ kurzer Zeit durchgeführt, so daß am 16.7. 1970 der Probetrieb aufgenommen werden konnte.

Dieses Verfahren basierte auf folgenden Stufen:

- Koagulation, Konvertierung ohne Waschen in einem Extruder (K-Maschine)
- Vorentwässerung durch einen Expeller (S-Maschine)
- Trocknung in einem Expansionstrockner (T-Maschine)

Konfektionierung als Preßling.

Die Koagulation geschah mit  $MgCl_2$ -Lösung/ $H_2SO_4$ . Eine verfahrensgemäße salzlose Koagulation war nicht möglich. Die Anlage wurde im Dezember abgestellt. Die Kombination Seiher-Trockner führte im Bereich der T-Maschine zu Durchbiegungen der Wellen bis zu Wandkontakten. An den verschiedenen Kontaktstellen glühte der Extruder bei Temperaturen von ca.  $650^\circ C$ . Es gelang nicht, die vorhandene Tandemkonstruktion zu stabilisieren. Es kam zum Teil zu monatelangen Stillständen infolge Lagerschäden und defekter Hauptgetriebe. Problematisch war die Aufarbeitung von Buna NB 193 HF und Buna SB 109, die sich durch eine feinkörnige Struktur auszeichneten und so einer gezielten Entwässerung widersetzten [19].

Die Arbeiten an der Umstellung der

Übernahme der Straße F abgeschlossen. Es wurde nur die Ballenpresse aufgebaut, der VPA wurde nicht bewilligt. An dieser Anlage wurde eine Ölhydraulik des VEB ORSTA-Hydraulik eingesetzt. Am 14.6.1972 wurde nach einem erneuten Versuch (bei dem Buna NB 193 HF wieder nur naß oder verkocht anfiel) entschieden, dieses KST-System zu demontieren. In der Zwischenzeit war eine Anlage entwickelt wurden, mit der am 11. November der Probetrieb begonnen wurde. Bild 21 zeigt eine Darstellung dieser Anlage.

Diese zweite Anlage war gekennzeichnet durch einen gekoppelten KS-Extruder und einen separaten, relativ kurzen Expansionstrockner. Der Trocknerausgang sollte durch ein sogenanntes "Labyrinth", zwei durch Schrauben bewegbare Halbschalen, geregelt werden können [19].

Das KS-System wurde in der Folge ohne nennenswerte verfahrenstechnische Probleme betrieben. Der Trockner, als Konstruktion vom Blatt in die Produktion überführt, wurde nicht beherrscht.

Der Kompressionsaufbau mit Hilfe der Austragsverstellung ließ sich nur manuell beeinflussen, dazu waren jeweils Aus- und Einfahrten erforderlich, d. h. es fiel dabei immer nasses oder verbranntes Material an. Hinzu kamen technische Schäden, speziell an Getrieben, Bruchbolzen und der Ölstromkupplung. Der Trockner reagierte nur schwerfällig und unkontrolliert auf Eingriffe zur Erzielung trok-kener Produkte [19].

Am 3. November 1973 kam es zu einem erneuten Bruch des Bruchbolzens. Es gelang nicht mehr, die Anlage nach der Reparatur in Gang zu setzen. Am 5.11. wurde die T-Maschine geöffnet. Es zeigte sich, daß beide Wellen durch Mg-Salze "einzementiert" waren, eine Erklärung für das anormale Trocknungsverhalten, da der Reaktionsraum sich somit ständig verändert hatte. Der Trockner wurde gereinigt und wieder in Betrieb genommen [19].

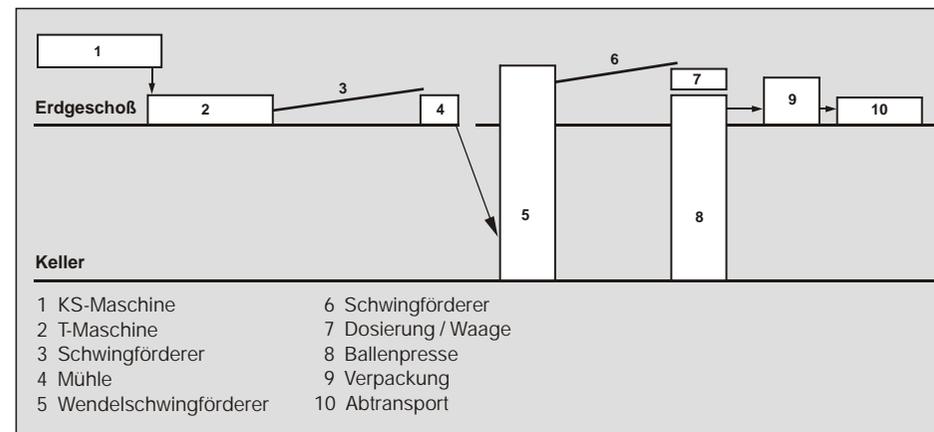


Bild 21 KST-Anlage auf Straße C in D 47

Im Laufe des Jahres 1975 traten graue Feststoffpartikel aus der T-Maschine aus. Es erfolgte im Mai eine erneute Öffnung, die das analoge Bild der am 5.11.1973 erfolgten Öffnung zeigte. Vom 30.6. bis 4.7.1975 folgte ein weiterer Umbau der Austragsplatte, die zwischenzeitlich angebrachten Düsen im Oberteil des Austrags wurden durch zwei Düsen ersetzt. Die Verunreinigung der Buna NB-HF-Typen mit Feststoffpartikeln führte inzwischen zu Abwertungen der NB-HF-Produktion bis 50%.

Am 17.9. erfolgte durch das ASMW die Sperrung dieser Produktion. Die Straße D wurde am 24.9. wieder in Betrieb genommen und der Vorschlag einer Verfahrensänderung in Auftrag gegeben. Im Oktober wurde das Attestierungszeichen für die Buna NB-HF-Produktion auf der KST-Anlage wegen Verunreinigung mit Mg-Salzpartikeln entzogen [19]. In dieses Verfahren eingeordnet ist eine Verfahrensentwicklung aus dem Hause D 47, die als "Kombiniertes Verfahren" bezeichnet wurde [45].

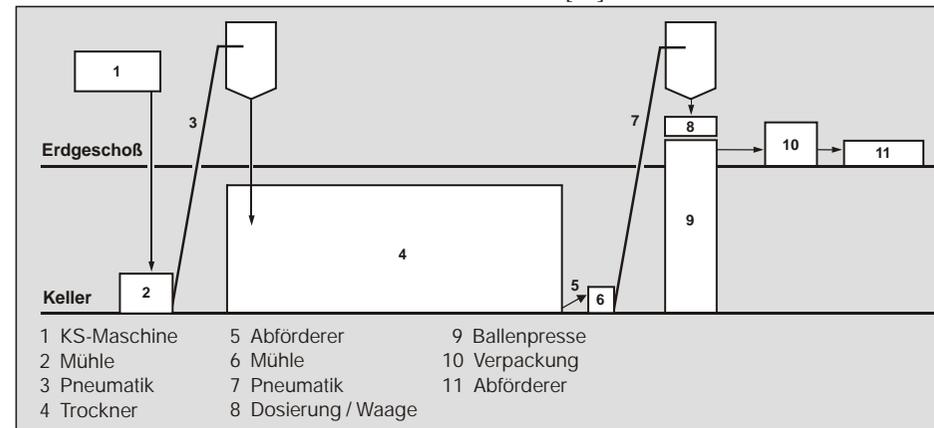


Bild 22 Kombiniertes Verfahren auf Straße CD in D 47

Dieses Verfahren war speziell für die schonende Aufarbeitung von Buna NB-HF-Kautschuken erarbeitet worden. Das Anlagensystem bestand in den Hauptaggregaten aus der Schneckenkombination zur Koagulation und Vorentwässerung der Straße C, einer Hammermühle als Zerkleinerungseinrichtung und dem Plattenbandrockner der Straße D (Bild 22). Die Konfektionierung erfolgte als Preßling.

Am 29.4.1976 begann der Probelauf. Die Qualität der Buna NB-HF-Produktion erreichte in kurzer Zeit fast 100%, die aktuelle Produktion stieg auf das 3,5fache. Dieses Ergebnis führte zur Demontage der T-Maschine. Das Kombinierte Verfahren wurde bis zur Einstellung der Produktion im Jahre 1994 betrieben, d.h. es bewährte sich auch problemlos bei der Aufarbeitung von NBR kalt [19].

An Straße D wurden im Januar 1977 die vier Seiherpressen vom Typ ETP 18 endgültig entfernt, verschrottet und durch eine S-Maschine des VEB SKET Magdeburg ersetzt. Damit besaß die Straße D wieder eine eigene belastbare Seihereinheit [19].

Die Umstellung der Rollenkonfektionierung

Zentralhydraulik und eines zweiten Transportweges für Preßlinge begann nach mehrjähriger Verzögerung im 2. Halbjahr 1979. Endgültig gestrichen wurde das Projekt Buna N - Erweiterung durch gestaffelten Umbau der Straßen C und D in D 47 einschließlich einer Recyclinganlage für NBR- und SBR-Zwangsanfall.

Zu unserer Verblüffung wurde aus diesem Projekt das TO 4, der Sozialteil D 47, genehmigt. Ab 21.8.1979 begann in Vorbereitung des TO 4 der Abriß des Anbaues D 47 West [19].

Der Dauerbetrieb der nach Straße E und F im Bereich der Konfektionierung modernisierten Straße G begann am 15.1.1980. Im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Einzelölhydrauliken wurde diese BP mit einer Zentralhydraulik betrieben, die eine nichtbrennbare Preßflüssigkeit enthielt. Unsere Forderung nach einem solchen System in Auswertung des Brandes der Konfektionierungen E und F am 17.8.1974 und dem daraus resultierenden Ausfall beider Straßen wurde somit erst nach sechs Jahren in E 46 realisiert. Die Anlage für D 47 wurde nie genehmigt.

Im Anschluß an den Verbund Straße G wurden die BP der Straßen E und F ebenfalls an die

In E 46 waren die Straßen E, F und G jetzt mit insgesamt 4 BP und 3 VPA ausgerüstet. Damit war nur noch die Straße H mit der ursprünglichen Ausrüstung Pudermaschine/Rollfraktionen versehen. Ein Umbau war nicht möglich, denn auf dieser Anlage wurde Buna S 3 in Form gepuderter 100 kg Rollen aufgearbeitet, der als Spezialkautschuk von vielen Kunden gefordert wurde [19]. Tabelle 9 gibt die Aufarbeitung der Kautschuke ab 1980 wieder (vgl.Tab.8).

Ende November 1981 wurde der im Projekt der Straße G integrierte Ballenabförderer West von E 46 über die Transportbrücke nach D 52 fertig. Er verlief parallel zum bereits vorhandenen Abförderer Ost. Die Probelläufe begannen am 30.11. und endeten am 11.1.1982 mit der Übernahme der Transportanlage [19].

Im Februar 1982 erfolgte die Übergabe des ersten Abschnittes des Sozialteils D 49. Ab August begannen in E 46 die Funktionsproben des um vier Latextanks (5-8) zu je 300 m<sup>3</sup> und einer Anlage zur Herstellung der Kerobitschmelze erweiterten Tanklagers. Das Stapelvolumen für Latices in E 46 betrug damit 2400 m<sup>3</sup>.

Diese Erweiterung war ein Rudiment des wie so viele Projekte dem Rotstift zum Opfer gefallen Vorhabens "K-Geschäft", das seit 1978 intensiv bearbeitet worden war. Im Rahmen dieser Investition war vorgesehen, u.a. E 46 auf zwei 24 kt/a Anlagen zur Aufarbeitung von SBR-kalt und eine Anlage zur Aufarbeitung von 15 kt/a Buna SB 115 umzurüsten. Durch Lieferung der Kautschuke sollten die Importaufwendungen kompensiert werden [19].

Im Januar 1987 begann in B 39 und im Juli 1988 in C 60 der Kesselaustausch [26]. Die Umrüstung der Meßwarte C 60 auf das Prozeßleitsystem TDC 3000 von Honeywell wurde 1988 abgeschlossen. Die Produktion in C 60 wurde im August 1990 bis auf Buna S 85 - Latex für die Buna SB 115 - Herstellung in D 92

Zum 31.1.1991 wurde E 46 geschlossen.

Ab 1992 erfolgte in B 39 die Realisierung des Vorhabens Buna N - kalt. Dazu wurde die SBR-Batterie Mitte als Batterie für NBR-kalt und die Batterie Nord als Notentspannungseinrichtung umgerüstet, die Meßwarte wurde modernisiert und ein umfangreiches sicherheitstechnisches Programm zur Unterbindung von Gasemissionen bearbeitet.

Am 7.2.1993 begann die Herstellung von kaltpolymerisiertem NBR. Das Produktionsprofil beinhaltete fünf Kautschuke und einen Verkaufslatex.

1994 war das letzte Jahr der noch verbliebenen Produktionseinheiten. (Neuer Name: **Betriebsabteilung NBR/Latex**). Im Juni wurde in C 60 auch die Buna S 85 - Latexherstellung eingestellt. Zum Jahresende folgten die Polymerisation B 39 mit der gerade erst modernisierten NBR-Anlage und die Aufarbeitung D 47.

### Buna S 4 T und Buna SB 115

Für die Buna S 4 T-Versuchspolymerisation ab 1948 wurde die Pilotanlage in B 39 eingesetzt. Sie bestand aus sechs Kesseln mit je 3 m<sup>3</sup> und zwei WGA, davon eine einstufig und die zweite zweistufig. (Der Standort der Anlage befand sich im westlichen Teil von B 39). Die Aufarbeitung erfolgte in D 47 auf Straße D durch Koagulation im Strömungsrohr mit NaCl-Lösung und CH<sub>3</sub>COOH unter Zusatz von Wofatitwasser, das auch als Waschwasser eingesetzt wurde. Diese drei Komponenten wurden bis zur Produktionseinstellung des Buna S 4 T in D 47 beibehalten. 1961 wurde das Strömungsrohr durch eine kleine dreistufige Kaskade ersetzt.

Diese Kaskade wurde aus den im Apparatelager Buna vorhandenen Teilen aufgebaut. Die als Provisorium gedachte Anlage blieb dann bis Mitte der 80er Jahre produktionswirksam. Aus der Aufgabenstellung als Provisorium

Tabelle 9 Aufarbeitung der Kautschuke ab 1980

Aufarbeitungsstraße	A, B, E, F, G,	H	A, B	C/D
Kautschuktyp: Buna	S-Typen, kein S 3	S 3	NB 198	restl. N-Typen
Aufarbeitungsform	Band	Band	Band	Krümel
Koagulatoren: Salz	MgCl <sub>2</sub> -Lsg.	MgCl <sub>2</sub> -Lsg.	NaCl-Lsg.	MgCl <sub>2</sub> -Lsg.
Säure	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Koagulations-einrichtung	Strömungsrohr	Strömungsrohr	Strömungsrohr	K-Maschine
Wascheinrichtung	Siebmaschine	Siebmaschine	Siebmaschine	-
Waschmedium <sup>1)</sup>	Flußwasser	Flußwasser	Flußwasser	-
Trocknerart	Mehrzonentab-bandrockner	Mehrzonentab-bandrockner	Mehrzonentab-bandrockner	Einetagplatten-bandrockner
Konfektionierung (ohne Zwangsanfall)	Preßling	Rolle	Preßling	Preßling

1) Wasserzusatz bei der Koagulation entsprechend der Qualität Waschmedium.

resultierte, daß regelbare Rührwerke und Schwingsiebe nicht bereitgestellt wurden. Die Kaskade war deshalb im ersten Behälter mit zwei Propellerrührwerken unterschiedlicher Rührgeschwindigkeit ausgerüstet, die Überläufe mußten als Rinnen ausgebildet werden, erst auf der Siebmaschine konnte somit eine Fest-Flüssig-Trennung und das Waschen des Koagulates durchgeführt werden.

Im August 1960 wurde eine moderne Konfektionierung bestehend aus Hydraulik (Emulsionstyp), Verpressungs- und Verpackungsautomat auf Straße D in Betrieb genommen. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde der Kautschuk der Straße D manuell in Papiersäcken konfektioniert. Bild 17 zeigt das Verfahrensschema.

Mit der kompletten Inbetriebnahme von D 92 und D 104 im Jahre 1966 wurde 1967 die Buna S 4 T-Produktion in B 39 und D 47 eingestellt.

Im Gegensatz zum Buna S 4 T war eine Aufarbeitung von Buna SB 115 mit den Einrichtungen in D 47 und E 46 nicht möglich. Der hohe Styrenanteil im Buna SB 115 bewirkte, daß die Seiherpressen auf Straße D das Koagulat weder annahmen, noch förderten oder entwässerten. Es wurde deshalb zwischen B 39 und A 44 ein Tanklager und im Nordteil A 44 eine Anlage zur Aufarbeitung des SB 115-Latex errichtet, die aus Kaskade, Zellenradfilter und Plattenbandtrockner bestand. Die Koagulation wurde mit  $MgCl_2$ -Lösung und  $CH_3COOH$  durchgeführt. Als Wasser wurde Flußwasser verwendet. Die Konfektionierung der Krümel erfolgte manuell in Säcken zu 15 kg. Die Plastizität lag im Mittel bei DH von 1 500. Es wurde von 1964 bis zur Produktionsverlagerung nach D 92a im Jahre 1969 produziert.

Ab März 1969 begannen die Versuche in D 92a, die bis September 1969 dauerten. Die Produktionseinheit A 44 Nord war von 1964 bis 1967 selbständig und wurde ab Januar 1968 bis zur Produktionseinstellung in am 27.9.1969 der

**Latices**

Die Herstellung erfolgte kontinuierlich in den Batterien Nord, Mitte und Süd in B 39 und den Batterien 1 bis 4 in C 60 (Bilder 23 und 24) [43,44]. Die kleintonnagigen Spezialeinstellungen wurden aufwendig diskontinuierlich produziert. Dazu wurden die Kessel 1 bis 6 in B 39 sowie 40 bis 42 und bis zur Dreiteilung der vierten Batterie in C 60 im Jahre 1984 die Kessel 41 bis 43 verwendet. Ab 1984 wurden die Kessel 34 bis 38 für die kontinuierliche Bunalatex S 220 - Herstellung verwendet. Die verbleibenden Behälter 31 bis 33 wurden in die dritte Batterie eingebunden, während 39 und 40 zur Erhöhung der Bunalatex S 85 - Produktion eingesetzt wurden (Bild 24).

Während in C 60 immer das Produkt mit der höchsten Tonnage hergestellt wurde (das war bis 1965 Buna S 3, dann bis zur Einstellung der Produktion 1990 Buna S 4), wurden in B 39 in den drei Batterien eine Vielzahl von Typen, meist 8 bis 12 pro Monat, hergestellt. Bei ähnlichen Typen wie Buna S 3 und Buna S 4, die in einer Batterie hergestellt werden mußten, wurde der Produktwechsel durch Umregeln vollzogen. Typen mit unterschiedlichem Monomerenverhältnis wie Buna S 3 und Buna SB 110 (Tab. 1), verlangten jeweils das Aus- und Wiedereinfahren der Batterie.

Die Vielzahl der Typen, das Fehlen eines ausreichenden Lagervorrates, mit dem Laufe der Zeit immer häufigere operative Eingriffe in die Produktionskonzeption führten zu immer mehr Stillstandszeiten durch ungeplante Produktwechsel.

Die Hauptproduktion der Latices war für die anschließende Aufarbeitung zu Kautschuk vorgesehen und wurde aus der kontinuierlichen Polymerisation nach der Entgasung durch Rohrleitungen in die Tanklager der Aufarbeitung gepumpt. Ein Teil wurde abgezweigt und für den Verkauf an externe Kunden oder auch für den Einsatz innerhalb des

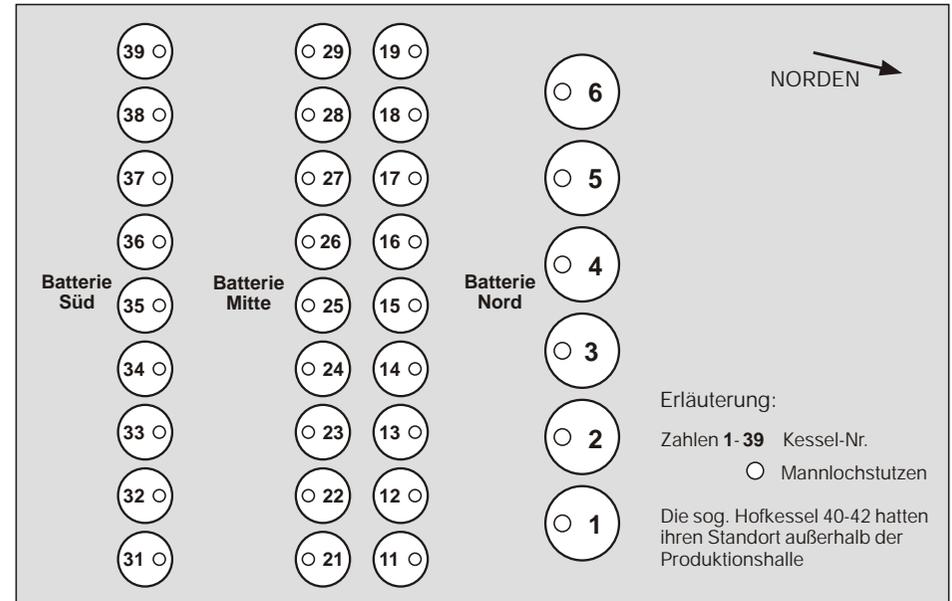


Bild 23 Aufstellung Pm-Kessel B 39 (Stand 3.2.1986)

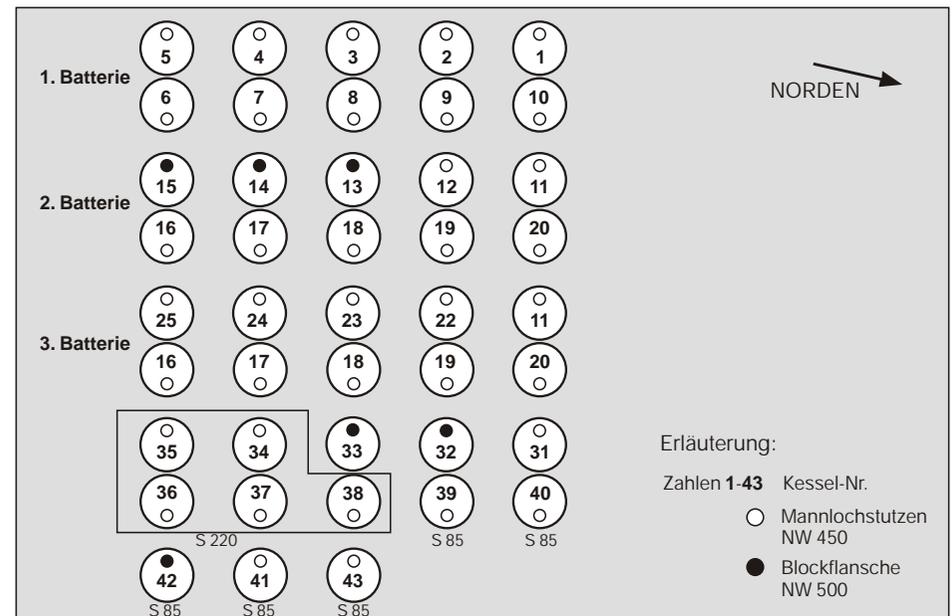


Bild 24 Aufstellung Pm-Kessel C 60 (Stand 11.12.1985)

den Einsatz innerhalb des Werkes bereitgestellt. Bis zur Anfahrt der Latexfabrik wurden diese Latices direkt von B 39/C 60 in Fässern, mit Kesselwagen oder Tankzügen versandt. Die Erweiterung der Produktpalette und der Verfahrensstufen sowie die permanente Nachfrage nach größeren Mengen waren durch B 39/C 60 nicht mehr zu realisieren. Es wurde eine latexverarbeitende Abteilung geplant, die 1964 auf dem Gelände der ehemaligen SS-Ölfabrik E 62/F 61 in Betrieb genommen wurde. Hier wurden die in B 39/C 60 hergestellten Basislatices diskontinuierlich zu den spezifischen Latices verarbeitet.

Das Hauptverfahren war die Erhöhung des Gesamtfeststoffgehaltes. Hierzu wurde dem Latex im Tank Methylzellulose zugesetzt. Nach der Aufrahmung wurde das Serum abgezogen. Die Senkung des freien Monomerenanteiles erfolgte durch Einblasen von Dampf mit anschließender Kondensation der Brüden. Diese Anlage war für den Bedarf nicht ausreichend, die geplante Erweiterung wurde nicht realisiert. Die Latices wurden an das Latexversandlager D 52 abgegeben oder direkt an den Kunden versandt.

Eine weitere Gruppe umfaßte die Latices, die für den Verkauf an externe Kunden oder auch für den Einsatz innerhalb des Werkes diskontinuierlich hergestellt wurden. Die Abgabe war ebenso aufwendig wie die Herstellung.

So wurde z.B. Buna S 85-Latex von C 60 in die Latexfabrik gedrückt, dort gesammelt, homogenisiert und dann nach D 92 gedrückt. Emulsionspolybutadien (EPB)-Latex dagegen wurde in Kesselwagen gesammelt und innerhalb des Werkes nach E 74 umgestellt. Buna 196 W-Latex wurde nach D 47 gepumpt. Die Kleinchargen der NS-Latices wurden in Fässern konfektioniert.

### Polybutadiene

Bereits neun Monate nach der Grundsteinlegung vom 25.4.1936 für die Buna-Werke GmbH in Schkopau [49], konnte ab 14.1.1937 Zahlenbuna als erstes Hochpolymeres polymerisiert und zwei Tage später die erste Partie aufgearbeitet werden [32]. Es wurden Buna 32, Buna 85 und Buna 115 hergestellt, später kam Fußbodenbelag hinzu. Am 13.5.1992 erfolgte nach 56jährigem Betrieb die Stilllegung der Anlagen.

Die Herstellung von Buna 32 (später Plastikator 32, dann Sconamoll 32), geschah chronologisch nach zwei Verfahren. Die ursprünglich diskontinuierliche Herstellung wurde von 1937 bis 1973 praktiziert. Daran anschließend arbeitete ein kontinuierliches Verfahren bis zur Produktionseinstellung im Jahre 1992. Das diskontinuierliche Verfahren der Polymerisation von Butadien mit Natrium unter Zusatz von Dioxan als Aktivator und Vinylchlorid als Regler erfolgte in Rollautoklaven von 10 m<sup>3</sup> Inhalt, die in einem Wasserbad rollten, das mit Dampf aufgeheizt werden konnte. Über den Autoklaven waren zur Kühlung Sprührohre angebracht, eine schematische Darstellung zeigt Bild 25 [31]. In dem evakuierten Autoklaven wurden Dioxan und Vinylchlorid vorgelegt, dann das gesamte Butadien zugesetzt und das System auf ca. 60°C aufgeheizt. Das Natrium wurde in Buna 32 gelöst und als Na-Paste in Abhängigkeit von Reaktionstemperatur und -druck, durchschnittlich 8,5 bar, anteilig zugegeben. Die Reaktionswärme wurde durch Kühlwasserzufuhr abgeführt.

In der Endphase der Reaktion erfolgte eine zusätzliche Kühlung durch Abdestillieren des Restbutadiens. Als Umsatz wurden 100% angestrebt. Das entstandene Rohprodukt wurde in einen Waschautoklaven überführt und das Natrium durch Zusatz von Wasser entfernt. Mehrmaliges Waschen führte zum Austausch der entstandenen NaOH gegen H<sub>2</sub>O, das dann

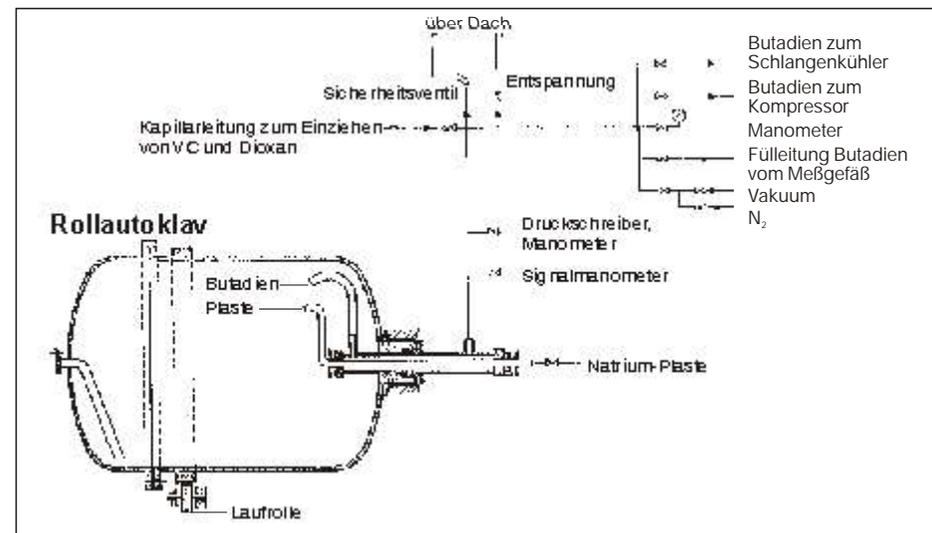


Bild 25 Rollautoklav mit Leitungssystem

stillativ entfernt wurde. Das so getrocknete Endprodukt wurde mit 0,1% Diphenylamin stabilisiert und abgegeben.

Das kontinuierliche Verfahren beruhte auf dem Einsatz von zwei Druckkesseln zu je 4 m<sup>3</sup> mit Mantelkühlung, die vorwiegend als Kaskade betrieben wurden. Ein Kessel diente als Einfahrtkessel, der zweite als Endkessel. Analog zum diskontinuierlichen Verfahren wurden die Komponenten durch Triethanolamin zur Verringerung der Gasphasenpolymerisation ergänzt. Das Restbutadien der ebenfalls auf 100% Umsatz ausgerichteten Reaktion wurde im Vakuum angetrieben und das Rohprodukt im abschließenden Verfahrensabschnitt mit Wasser von polymerfremden Bestandteilen befreit, im Vakuum getrocknet und in das Tanklager B 42 gedrückt. Hier erfolgte neben der Lagerung eine Homogenisierung des Produktes und die Beschickung der Versandbehälter.

Buna 85 wurde in C 39 bis etwa 1940 analog Buna 32 diskontinuierlich in Rollautoklaven

Verfahrens nach DRP 715 825 zur kontinuierlichen Polymerisation des Butadiens in einer Druckschnecke mit Kalium und somit einer wesentlich höheren Reaktionsgeschwindigkeit. Die Schnecke in C 39 hatte ein Reaktionsvolumen von ca. 180l, war beheiz- und kühlbar. Zur Polymerisation des Butadiens kam Dioxan als Aktivator und Kalium in Form einer ca. 10%igen Paste von Kalium in Buna 32 zum Einsatz. Die Anlage hatte im Durchschnitt einen Durchsatz von 140-160l/h Butadien. Das entstandene Rohprodukt wurde in B 44 in einem diskontinuierlichen Folgeprozeß in einem Knetter mit Fettsäure zur Neutralisation des Kaliums und mit Phenyl-β-naphthylamin zur Stabilisierung versetzt, intensiv gemischt und auf eine Defohärte von 400-900 eingestellt. Harte Teilchen wurden dann auf einem Walzwerk entfernt. Die Konfektionierung erfolgte in Form von 25 kg Preßlingen. Bild 26 soll dieses Verfahren veranschaulichen [46].

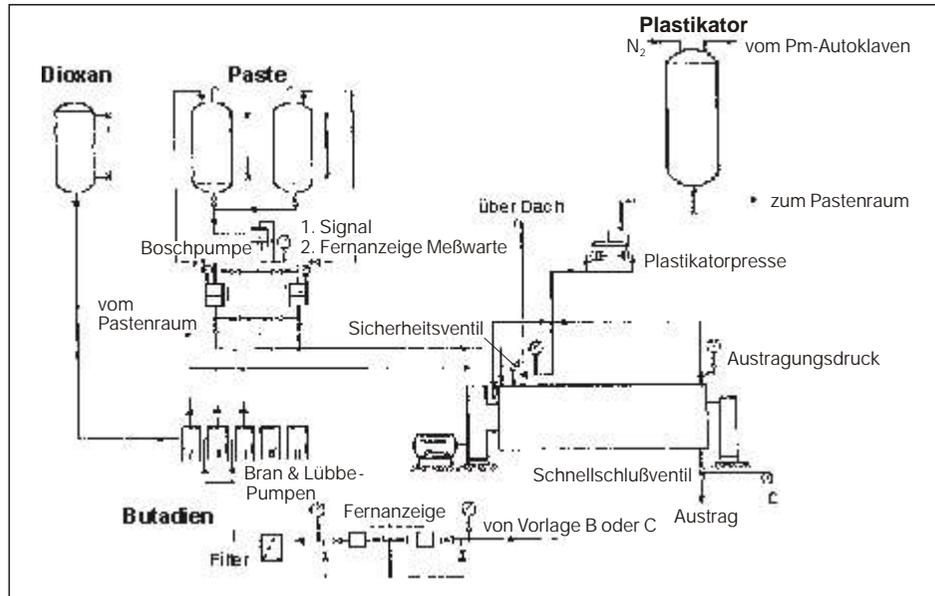


Bild 26 Schema der Buna 85 - Fabrikation

**Fußbodenbelag**

Abschließend zu diesem Kapitel noch eine Einschätzung der Kautschukkommission vom Dezember 1935. Hier wurde bei der Projektierung der 200t/ Monat-Anlage für Buchstabenbuna prognostiziert, daß 50% der Produktion nach dem Na-Verfahren und 50% als Buna N oder Buna S hergestellt werden. Deshalb projektierte und baute man auch beide Verfahrenslinien in Buna-Schkopau parallel [47].

Dieses Produkt war Teil des Fabrikationsprogramms von C 39. Bild 27 verdeutlicht in Form eines Fließbildes das Herstellungsverfahren.

Als Einsatzstoffe wurden neben PVC noch Kalksteinmehl, Weichmacher und Farbstoffe eingesetzt. Die Einsatzstoffe wurden in einem Mischer homogenisiert und dann mit Belagresten aus der Konfektionierung ca.10 Minuten vorgeliert. Diese Mischung wurde auf

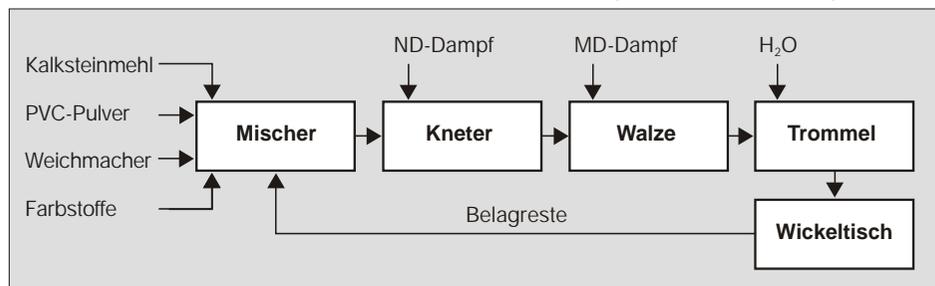


Bild 27 Schema der Herstellung von Fußbodenbelag in B 44 Ost

**Abschließende Betrachtungen**

werk überführt und bei 165°C durchschnittlich dreimal durch den Walzenspalt gefördert, danach abgezogen und mit einem Zwischenleinen auf einer Trommel aufgewickelt. Die Konfektionierung beinhaltet das Umwickeln der auf Maß geschnittenen Bahn auf Papprollen, Etikettieren und Binden der Rolle .

Seit 1937 werden in Buna-Schkopau synthetische Kautschuke hergestellt. Die ursprünglich auf Zahlenbuna und Buchstabenbuna ausgerichtete Konzeption, die ein Produktionsverhältnis von jeweils ca. 50% vorsah [47], wurde bald revidiert. Die Realität nach Abschluß der Produktionsperiode 1937-1994 ergab ein Verhältnis von rund 96 zu 4 zugunsten von Buna S und Buna N.

Es wurde nach dem Krieg aufgrund der veränderten politischen Verhältnisse und der hieraus resultierenden Bemühungen zur „Störfreimachung“ in der Folge zwar eine umfangreiche Palette von Polymeren produziert, aber sowohl die SBR- und NBR-Warmkautschuke wie auch viele Latices entsprachen bald nicht mehr dem international üblichen Standard. Die Bemühungen um die Einführung moderner Anlagensysteme, die in der Lage gewesen wären, die neuen Rezepturen umzusetzen, scheiterten an der geringen

speziell die Aufarbeitungsanlagen im westlichen Wirtschaftsgebiet kaufen zu müssen. Kautschuk zählte zu den strategisch wichtigen Produkten.

Als Konsequenz dieser Investitionspolitik wurde nach der Wende die Produktion von SBR- und NBR-Warmkautschuken, NBR-Kaltkautschuken, Zahlenbuna, Latices und Fußbodenbelag eingestellt. Die Kautschukherstellung in

**Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen für technische Begriffe**

Batterie	hintereinandergeschaltete Kaskade von Rührkesseln
BP	Ballenpresse
DH	Deformationshärte
Diskontkessel	diskontinuierlich betriebene Rührkessel
ML	Mooney-Plastizität
VPA	Verpackungsautomat
WGA	Wiedergewinnungsanlage

Tabelle 10 Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-Kautschuk-Produktion

Lfd. Nr.	Produktgruppe	Produktion (kt)	Anteil an der Gesamtproduktion (%)	Typen
1	Buna S	2600	79	26
2	Buna N	240	7	29
3	Latices	370	11	36
4	Zahlenbuna	100	3	3
Summe		3 300	100	94

Buna-Schkopau beschränkt sich z. Z. auf SBR-Kaltkautschuke und 1,4 cis-Polybutadien.

Betrachtet man abschließend Menge und Typenvielfalt der in den vorstehenden Kapiteln behandelten Polymeren, so ergibt sich folgende Aussage:

**Es wurden im Zeitraum von 1937 bis 1994 ca. 3,3 Mio t Polymere hergestellt. An dieser Produktion sind innerhalb der vier Produktgruppen 94 Typen beteiligt. Mit rund 79% an der Gesamtproduktion dominieren dabei die Buna S - Kautschuke.**

Tabelle 10 und die Bilder 28 und 29 verdeutlichen noch einmal den Anteil der Produktgruppen an der Gesamtproduktion und die unterschiedliche Typenanzahl je Produktgruppe.

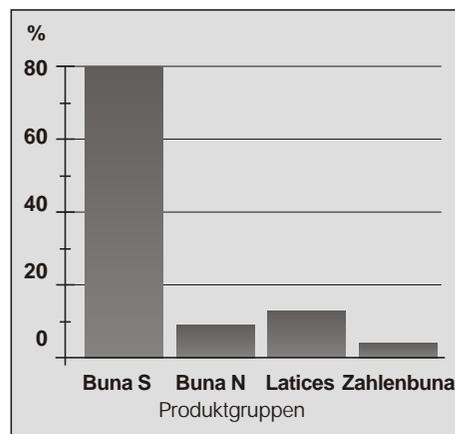


Bild 28 Anteil der Produktgruppen an der Gesamtproduktion

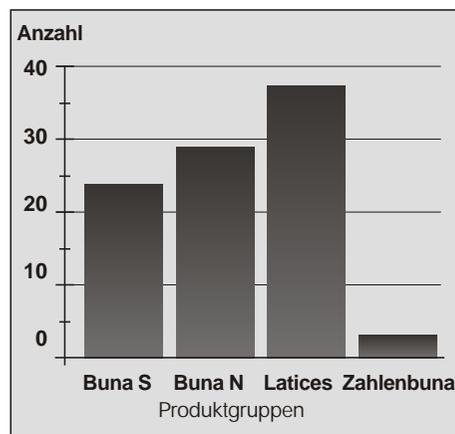


Bild 29 Anteil der Typen innerhalb der Produktgruppen

### Literaturverzeichnis

- [1] de la Condamine, Charles Maria Mem. Acad. Roy Sci., 1751/ 17, 319
- [2] Hofmann, Fritz u. Mitarbeiter  
DRP 250 690 v. 12.9.1909,  
DRP 235 423 v. 30.9.1909  
DRP 235 686 v.28.12.1909  
DRP 250 335 v. 28.12.1909
- [3] Hofmann, Fritz u. Mitarbeiter  
DRP 254 672 v. 26.1.1912,  
DRP 255 129 v. 13.3.1912
- [4] Ebert, Georg; Fries, F. A. DRP 520 104 v. 26.1.1929
- [5] Ebert, Georg; Fries, F. A.; Garbsch, P. DRP 524 668 v. 11.10.1929
- [6] Ebert, Georg; Orth, Philipp; Heidebroek, Reinhardt DRP 715 825 v. 2.10. 1937
- [7] Bock, Walter; Tschunkur, Eduard DRP 511 145 v. 15.1. 1927  
Luther, M.; Heuck, Claus DRP 558 890 v. 9.1.1927
- [8] Tschunkur, Eduard; Bock, Walter  
DRP 570 980 v. 21.7.1929  
DRP 588 785 v. 9.12.1930  
Konrad, Erich; Tschunkur, E. DRP 658 172 v. 26.4.1930
- [9] Bock, Walter; Tschunkur, Eduard  
DRP 578 965 v. 11.6.1927  
DRP 580 540 v. 29.1.1928
- [10] Koch A.; Gartner, E. DRP 711 568 v. 21.3.1937
- [11] Meisenburg, Kurt; Dennstedt, J.; Zaucker, Ewald DRP 751 604 v. 2.3.1937
- [12] Meier, Rudolf; Mühlsteph, W. u.a. Betriebskundliches Lehrbuch Buna- Werke  
Anwendungstechnische Abteilung, 1964, S.51,  
(BSL- Archiv, Druckschrift Nr. 388).  
Die Produktion von Buna in Schkopau, Mittlg. v. 7.2.46.  
Zusammenstellung Buna- S v. 27.12. 45,  
Schreiben v.17. 05. 1949 an Kirpitschnikov, P. A.  
Bericht über Forschungsarbeit 1947 v.11. 06. 1948  
(BSL- Archiv Rep III/ 1 7942)
- [13] Wenning, H. Bericht techn. Kautschukkommission v. 10. 03.1944  
Fischer, Josef Interner Bericht v. 29. 06. 1948,  
Fischer, Josef (BSL- Archiv Rep.III/ 1, 7942)
- [14] Johne, Franz SK- Gesamtproduktion 1938 - 1979, Zusammenstellung  
vom 10. 02.1980,  
Entwicklung der SK- Produktion, Zusammenstellung  
vom 14. 10. 1969
- [15] Holzrichter, H. Kurzbericht 1954 v. 11. 05. 1955,  
(BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)
- [16] Johne, Franz Monatsberichte der Buna S- Aufarbeitung
- [17] Engler, Hans Beiträge zur Kenntnis des Ölkautschuks,  
Diplomarbeit 1960, Martin- Luther- Universität Halle
- [18] Grieshaber, Herbert DD- PS 259 103 v. 21. 04. 1986
- [19] Gärtner, Peter Entwicklungskonzeption v. 13. 05. 1982,  
(BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)
- [20] Gärtner, Peter
- [21] Schab, Peter; Gärtner, Peter u. a.
- [22] Gärtner, Peter

- [23] Thiele, Klaus; Gerecke, Jochen u.a.  
 [24] Gerecke, Jochen; Thiele, Klaus u.a.  
 [25] Solf, Irene; Gärtner, Peter u. a.  
 [26] Gärtner, Peter
- [27] Hoffmann, Wolfgang; Gärtner, Peter
- [28] Gärtner, Peter
- [29]  
 [30]
- [31] Junghans, Werner; Tobisch, Heinz
- [32]
- [33] Behringer, Karl  
 [34] Behringer, Karl
- [35] Gärtner, Peter
- [36] Herte, Paul
- [37] Stauffer, Herbert
- [38]
- [39] Stauffer, Herbert
- [40] Lange, Gerhard
- [41]
- [42] Hoffmann, Wolfgang; Gärtner, Peter u. a. Mitarb.
- [43]
- [44]
- [45] Gärtner, Peter
- [46]  
 [47]
- [48]  
 [49]
- DD- PS 218 108 v. 10. 10. 1983  
 DD- PS 219 784 v. 02. 12. 1983  
 DD- PS 241 260 v. 25. 09. 1985,  
 Beiträge zur Geschichte des Kautschuks in Buna-  
 Schkopau, (1995, BSL- Archiv Rep. X/ 272)  
 Teilbericht zum wiss. Jahresbericht 1961  
 v. 18. 1. 1962,(BSL-Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 Betriebsbericht v. 19. 07. 1962,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 Zentrale Produktionsberichte Buna Schkopau  
 Buna Erlösabrechnung der I. G. Frankfurt 1939,  
 LA, Sig. Buna Werke Schkopau Nr. 556- 558  
 Betriebskundliches Lehrbuch Zahlenbuna- Fabrikati-  
 on, 1963, S. 63 , (BSL- Archiv, Druckschrift Nr. 377)  
 "Zahlen, Fakten, Ereignisse" , Chronik zur  
 Geschichte ....., Buna 1975  
 Betriebstechnischer Werkbrief v. 19. 03. 1951  
 Betriebsbericht vom 16. 12. 1949, (BSL-Archiv  
 Rep. III/ 1, 7942)  
 Betriebskundliches Lehrbuch Kautschuk-  
 Aufarbeitung E 46, 1986, S. 66,  
 (BSL-Archiv, Druckschrift Nr. 253)  
 Quartalsbericht 1- 3/ 1954 v. 13. 10. 1954 ,  
 (BSL- Archiv Rep. III/, 1 7942)  
 Forschungsbericht v. 16. 12. 1954 ,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1 7942)  
 Genehmigung Vorhaben Versuchstrochner v.  
 19. 12. 1955,(BSL- Archiv Rep. III/, 1 7942)  
 Quartalsbericht 1/ 1955 v. 01. 04. 1955 ,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 Halbjahresbericht 1956 v. 12. 07. 1956 ,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 "Du und Dein Werk" Zeitschrift des VEB Chemische  
 Werke Buna, Heft 3, 1962, S 6 f.  
 Jahresbericht 1966 v.21.06. 1967,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 Aufstellung Pm-Kessel B 39; Kesselakte,  
 Nachtrag vom 03. 02. 1986  
 Aufstellung Pm-Kessel C 60; Kesselakte,  
 Nachtrag vom 11. 12. 1985  
 Verfahrensbeschreibung v. 11.09. 1975,  
 (BSL- Archiv Rep. III/ 1, 7942)  
 wie [31] S. 43, (BSL- Archiv, Druckschrift Nr. 377).  
 Bericht über Buna- Fabrik Projekt BS v. 3. 12. 1935  
 yR , S. 10e, LA, Sig. Buna Werke Schkopau Nr. 827  
 Betriebsergebnisheft des Jahres 1990 von C 39  
 "Von Werk zu Werk" 1936, Heft 6, S.110 f.



**Peter Gärtner**

**Jahrgang 1933**

- 1938 Umzug von Köln wegen Versetzung des Vaters nach Buna Schkopau
- 1948 - 1951 Lehre als Heizungsschlosser in den Chemischen Werken Buna
- 1954 - 1960 Chemiestudium an der Martin- Luther- Universität zu Halle  
 Diplomarbeit: "Beiträge zur Kenntnis des Ölkautschuks"
- 1973 Promotion zum Dr. rer. nat. an der Martin- Luther- Universität zu Halle  
 Dissertation: "Einfluß der Elektrolytkoagulation auf die kautschuktechnologischen  
 Eigenschaften von Buna S 4"
- 1948 - 1991 Tätigkeit in den Chemischen Werken Buna/ BUNAAG
- 1960 - 1961 Betriebsassistent der Buna S-Aufarbeitung
- 1961 - 1968 Stellvertretender Betriebsleiter der Buna S-Aufarbeitung
- 1968 - 1979 Betriebs- bzw. Abteilungsleiter der Buna S-Aufarbeitung
- 1979 - 1988 Stellvertretender Abteilungsleiter der Großabteilung Warmkautschuk
- 1988 - 1991 Mitarbeiter für Störfassung des Betriebsdirektors Elaste

Die Jahreshauptversammlung fand am 05.12.1996 statt. 60 Mitglieder des Vereins nahmen den Bericht des Vorstandes (vorgetragen von Prof. Dr. sc. Klaus Krug) und das Ergebnis der Kassenprüfung (im Auftrag des Vorstandes vorgetragen von Prof. Dr. habil. Hans-Joachim Horig) entgegen.

Das anschließende Kolloquium "Nachhaltigkeit als Thema angewandter Technikethik" von Herrn Prof. Dr. Christoph Hubig, Universität Leipzig, wurde gemeinsam mit der Fachhochschule Merseburg und der Projektgruppe Technikfolgenabschätzung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg veranstaltet. Es gab eine äußerst rege Diskussion dazu.

### Mitgliederbewegung

Frau Jutta Dahle, Gründungsmitglied und Mitglied des Beirates des Vereins, hat ihre berufliche Tätigkeit in ein entferntes Bundesland verlegt. Deshalb mußte sie leider ihre Vereinsmitgliedschaft aufgeben.

Für ihre aktive Anteilnahme am Vereinsgeschehen während ihrer Tätigkeit in Merseburg sei ihr herzlich gedankt.

Zwischenzeitlich sind dem Verein folgende weitere Mitglieder beigetreten:

Dipl.-Chem. Bochmann, Dieter; Halle

Dr. Just, Gerhard; Halle

Dr. Sladeczek, Horst; Halle

Dipl.-Oec. Bärwinkel, Oswald; Leipzig

Dr. Köhler, Hans; Berlin

Dr. Bara, Horst; Berlin

Dipl.-Chem. Zill, Wilfried; Dresden

Dipl.-Ing. Kirst, Ulrich; Leuna

Im Dezember 1996 wurde die gegenseitige Mitgliedschaft vereinbart mit:

- Bezirksverein Halle des Vereins Deutscher Ingenieure e. V.

- Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik u. Biotechnologie e. V.

### Kolloquien

24. 05. Dezember 1996

anlässlich der Jahreshauptversammlung, Prof. Dr. Ch. Hubig, Universität Leipzig  
"Nachhaltigkeit als Thema angewandter Technikethik"  
(76 Teilnehmer)

## Hinweise für Autoren

### Hinweise zur Erarbeitung von Manuskripten für die "Merseburger Beiträge zur Geschichte der chemischen Industrie Mitteldeutschlands"

- Umfang:** Es wird auf einen Umfang von 5 bis 25 Schreibmaschinen-Seiten (1,5zeilig) Text je Beitrag orientiert.  
Die maximale Seitenzahl für umfangreichere Darstellungen darf 75 Seiten Text nicht überschreiten.  
**Denken Sie daran: In der Kürze liegt die Würze! Meist ist weniger mehr.**
- Titel:** Der Titel soll kurz (maximal acht Worte) und prägnant den Inhalt charakterisieren.  
**Machen Sie Ihre Leser neugierig!**
- Autoren:** Vorname und Name  
(Akademische Titel erscheinen nur in der Autorenavorstellung, s.u.)
- Gliederung:** Das Manuskript ist klar und einfach zu gliedern.  
Die Gliederung soll dem Inhalt angemessen sein (bei 25 Manuskriptseiten z.B. vier oder fünf Überschriften).  
Die Gliederungsabschnitte werden nicht nummeriert.
- Untertitel:** Die Überschriften (Untertitel) sind kurz und eindeutig zu wählen. Sie werden nicht nummeriert.  
Die verschiedenen Titelebenen (so wenig wie möglich) werden durch die Buchstabengröße und Fettdruck kenntlich gemacht.
- Text:** Der Text soll gut verständlich sein und ein flüssiges, interessantes Lesen ermöglichen.  
Er ist durch Bilder, Graphiken und Tabellen aufzulockern (diese Reihenfolge ist als Wertung zu verstehen).  
  
Auf Bilder, Graphiken, Tabellen und Literaturzitate ist an der richtigen Stelle hinzuweisen (die Numerierung erfolgt fortlaufend in der Reihenfolge der ersten Erwähnung). Im Text ist stets ein Bezug zu den Bildern, Graphiken und Tabellen herzustellen.  
  
Redundanz ist zu vermeiden. Jede Aussage, jeder Fakt soll nur einmal erscheinen (im Text sowie in Tabellen und Graphiken).  
**Bitte denken Sie daran: Ihre Ausarbeitung soll dem Fachmann etwas geben und gleichzeitig für den interessierten Laien lesbar bleiben!**  
**Wichtiger Hinweis: Vermeiden Sie Wiederholungen.**
- Namen:** Personennamen (Nachnamen) sind im Text in Großbuchstaben zu setzen (Genitiv-s ist klein zu schreiben). Vornamen sind klein zu schreiben.
- Stoffnamen:** Es sind Trivialnamen und Nomenklaturnamen gleichermaßen zulässig. Betriebsjargon ist zu vermeiden und nur im Ausnahmefall zur Verdeutlichung historischer/ betrieblicher Entwicklungen in "kursiv" zu verwenden.

**Bitte denken Sie daran: Innerhalb Ihres Beitrages sollte die Einheitlichkeit der Namensgebung unbedingt gewahrt bleiben.**

**Maßeinheiten:** Es sind traditionelle Maßeinheiten und SI-System gleichermaßen zulässig. Innerhalb eines Beitrages soll die Einheitlichkeit der Bezeichnungen gewahrt bleiben.

**Bitte achten Sie auf Einheitlichkeit in der Anwendung von Begriffen, Stoffnamen und Maßeinheiten!**

**Abkürzungen:** Abkürzungen stören das Lesen. Abkürzungen des normalen Wortschatzes sind nicht erlaubt. Trotzdem können oft wiederkehrende Begriffe, Stoffnamen und Maßeinheiten in zumutbarem Maße in abgekürzter Form wiederholt werden.

Die Abkürzung von Sachbegriffen wird im Text bei der ersten Verwendung vereinbart (in Klammern hinter dem voll ausgeschriebenen Begriff). Danach kann sie dann fortlaufend als solche verwendet werden.

Bei umfangreicheren Ausarbeitungen können die oft wiederkehrenden Abkürzungen noch einmal in einem Kasten im Text zusammengefaßt werden.

**Episoden:** Ungewöhnliche Episoden, interessante Milieuschilderungen oder wichtige, detaillierte Einzelheiten sind stets in Relation zum Thema und in Maßen einzubringen.

**Bilder:** **Bitte denken Sie daran: Episoden sollten einen hohen Informations- und Unterhaltungswert haben und von Ihnen stets sehr sorgfältig ausgewählt werden.**

Bilder sollen interessant sein, Informationen visualisieren, in besonderer Weise zum Verständnis der Ausarbeitung beitragen und / oder einmalige historische Bauten, Anlagen, Sachverhalte oder Situationen belegen.

In den Text können schwarz-weiß Bilder in beliebigem Format eingefügt werden. Sie sind wiederum fortlaufend zu nummerieren und mit Unterschrift (wenn notwendig mit Legende) zu versehen (z.B.: *Bild 1 Text*).

**Farbbilder:** Die Herkunft eines jeden Bildes ist im Quellenverzeichnis (extra Blatt) am Ende des jeweiligen Heftes anzugeben.

Farbbilder können nur in bescheidenem Umfang eingefügt werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß durch die Farbgestaltung wichtige Aussagen vermittelt werden.

**Graphiken:** **Bitte machen Sie Ihren Beitrag durch typische, unverwechselbare Bilder noch aussagefähiger und interessanter.**

Zahlen sind durch graphische Gestaltung gut aufzunehmen und die durch sie zu transportierenden Sachverhalte besser zu vermitteln und begreiflich zu machen.

## Hinweise für Autoren

eine fortlaufende Nummer, eine Unterschrift und wenn notwendig eine Legende. Die Balken, Säulen, Segmente, Achsen sind eindeutig zu bezeichnen.

Graphiken werden auch als Bilder bezeichnet und fortlaufend nummeriert.

**Unser Angebot: Die Redaktion unterstützt Sie bei der graphischen Gestaltung. Geben Sie angedachte Graphiken einfach in Tabellenform an.**

**Tabellen:** Tabellen sind so übersichtlich wie möglich zu gestalten. Sie sollen für sich selbst verständlich sein, d.h. sie haben eine fortlaufende Nummer, eine Überschrift und wenn notwendig eine Legende (die Numerierung der Legendenpunkte erfolgt durch hochgestellte Zahlen von links oben nach recht unten).

**Fragen Sie sich bei jeder Tabelle: Sind diese Zahlen für das Verständnis wirklich notwendig? Läßt sich diese Tabelle auch als Graphik gestalten?**

**Literatur:** Wesentliche Angaben oder Meinungen anderer Autoren sind zu zitieren. Literaturstellen werden in eckigen Klammern in der Reihenfolge des Zitierens an der Bezugsstelle eingefügt. Die Angabe der Quelle erfolgt im Literaturverzeichnis am Schluß des Beitrages.

Im Literaturverzeichnis werden links die Namen und Vornamen der Autoren, rechts der Name der Zeitschrift in seiner international üblichen Abkürzung, der Band, das Jahr und die Seitenzahl angegeben. Bücher sind darüberhinaus mit Verlag und Verlagsort anzugeben. Bei Büchern, Dissertationen, Diplomarbeiten, Berichten u.ä. wird der "Titel" vorangestellt. Private Dokumente sind als solche zu kennzeichnen.

**Hinweis:** Alle wesentlichen Angaben und Meinungen, die nicht trivial sind und nicht durch Zitate belegt werden, gelten als Angaben/Meinung des Autors.

**Bitte denken Sie daran: Auch beim Zitieren von Literatur tut Beschränkung auf das Wichtige und Wesentliche gut.**

**Danksagung:** Nicht alle Helfer und Mitstreiter erscheinen als Autoren oder sind durch Zitieren ihrer Arbeiten gebührend zu würdigen. Deshalb kann Helfern bei der Erarbeitung des Beitrages am Schluß eine kurze Danksagung gewidmet werden. Die Arbeit ganzer Arbeitskreise kann vom Vorstand im Geleit oder in den Mitteilungen des Vereins gewürdigt werden.

**Machen Sie von der Möglichkeit Gebrauch, Ihren Helfern bei jahrzehntelanger Arbeit im Betrieb, bei der schriftlichen Ausarbeitung Ihres Beitrages oder bei der Suche nach Fakten, Zahlen und Bildern im Abspann Ihres Beitrages zu danken.**

**Autoren-  
portrait:**

Die Autoren der Beiträge werden am Ende eines jeden Heftes vorgestellt. Bitte Paßbild und Kurzbiographie mitliefern. Die Kurzbiographie soll enthalten: Geburtsjahrgang, Ausbildung, Studium, (ev. Promotion), beruflicher Werdegang in Stationen mit Jahresscheiben, Tätigkeiten, Betrieben.

**Zusammen-  
arbeit mit der  
Redaktion:**

Ihrem Manuskript ist u.U. ein Vortrag in der Kolloquien-Reihe des Sachzeugen-Vereins vorausgegangen. Dies ist jedoch nicht Bedingung.

Sie senden Ihr Manuskript an:

Förderverein "Sachzeugen der chemischen Industrie e. V."  
c/o Fachhochschule Merseburg  
Geusaer Straße  
06217 Merseburg  
Telefon: (03461) 46-2269 oder -2361

oder direkt an:

Herrn Dr. Dieter Schnurpfeil  
BSL Olefinverbund GmbH, Werk Schkopau  
06258 Schkopau  
Telefon: (03461) 49 2147

Die Übergabe des Manuskriptes auf Diskette ist wünschenswert, aber nicht Bedingung. Nach erster Lesung Ihres Manuskriptes werden mit Ihnen notwendige Änderungen abgesprochen bzw. Sie werden um eine Überarbeitung gebeten. Nach druckreifer Fertigstellung Ihres Manuskriptes bekommen Sie den Beitrag zur letzten Korrektur. Nach Drucklegung des Heftes werden Ihnen in der Regel 15 Exemplare je Beitrag, aber mindestens 5 Exemplare je Autor kostenlos übergeben.

## Quellenverzeichnis

---

- Bild 1: BSL- Archiv, Bild Nr. 33171 v. 14.11.1936  
Bild 2: BSL- Archiv, Bild Nr. 1 v. 26.7.1937  
Bild 10: BSL- Archiv, Bild Nr. 1763 v. 8.10.1938  
Bild 11: BSL- Archiv, Bild Nr. 3642 v. 16.1.1941  
Bild 12: BSL- Archiv, Bild Nr. 4013 v. 25.7.1941  
Bild 14: BSL- Archiv, Bild Nr. 58 427/ 10 v. 31.5.1976  
Bild 15: BSL- Archiv, Bild Nr. 58 427/ 17 v. 31.5.1976  
Bild 16: BSL- Archiv, Bild Nr. 14 237 v. 16.2.1951  
Bild 18: BSL- Archiv, Bild Nr. 32 169 B v. 2.5.1959  
Bild 19: BSL- Archiv, Bild Nr. 68320/3 v. 16.5.1985  
Bild 20: BSL- Archiv, Bild Nr. 50 856 B v. 16.10.1970