

DER STAHLBAU

Schriftleitung:
 Professor Dr.-Ing. K. Klöppel, Darmstadt, Technische Hochschule
 Fernsprecher: Darmstadt 7711, Apparat 599
 Professor W. Rein, Breslau, Technische Hochschule. — Fernsprecher: Breslau 421 61
 Veröffentlichungsbeiträge an voranstehende Anschriften erbeten

Beilage
zur Zeitschrift

DIE BAUTECHNIK

Fachschrift für das ge-
samte Bauingenieurwesen

Preis des Jahrganges 10 RM und Postgeld

14. Jahrgang

BERLIN, 6. Juni 1941

Heft 12/13

Alle Rechte vorbehalten.

Große Werkhalle für den Zusammenbau von Eisenbahngüterwagen.

Von Professor Rein, Breslau.

Schon vor dem Ausbruch des englischen Krieges sah sich die deutsche Reichsbahn infolge der starken Ausnutzung ihres Wagenparkes und zur Bewältigung neuer zusätzlicher Aufgaben genötigt, den Bestand an Eisenbahnwagen erheblich zu vergrößern. Da auch der deutsche Bergbau

infolge der Aufgaben, welche ihm durch den Vierjahresplan entstanden sind, einen wesentlich gesteigerten Bedarf an Schienenfahrzeugen aller Art hat, muß die deutsche Wagenbauindustrie den vermehrten Anforderungen durch Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit Rechnung tragen.

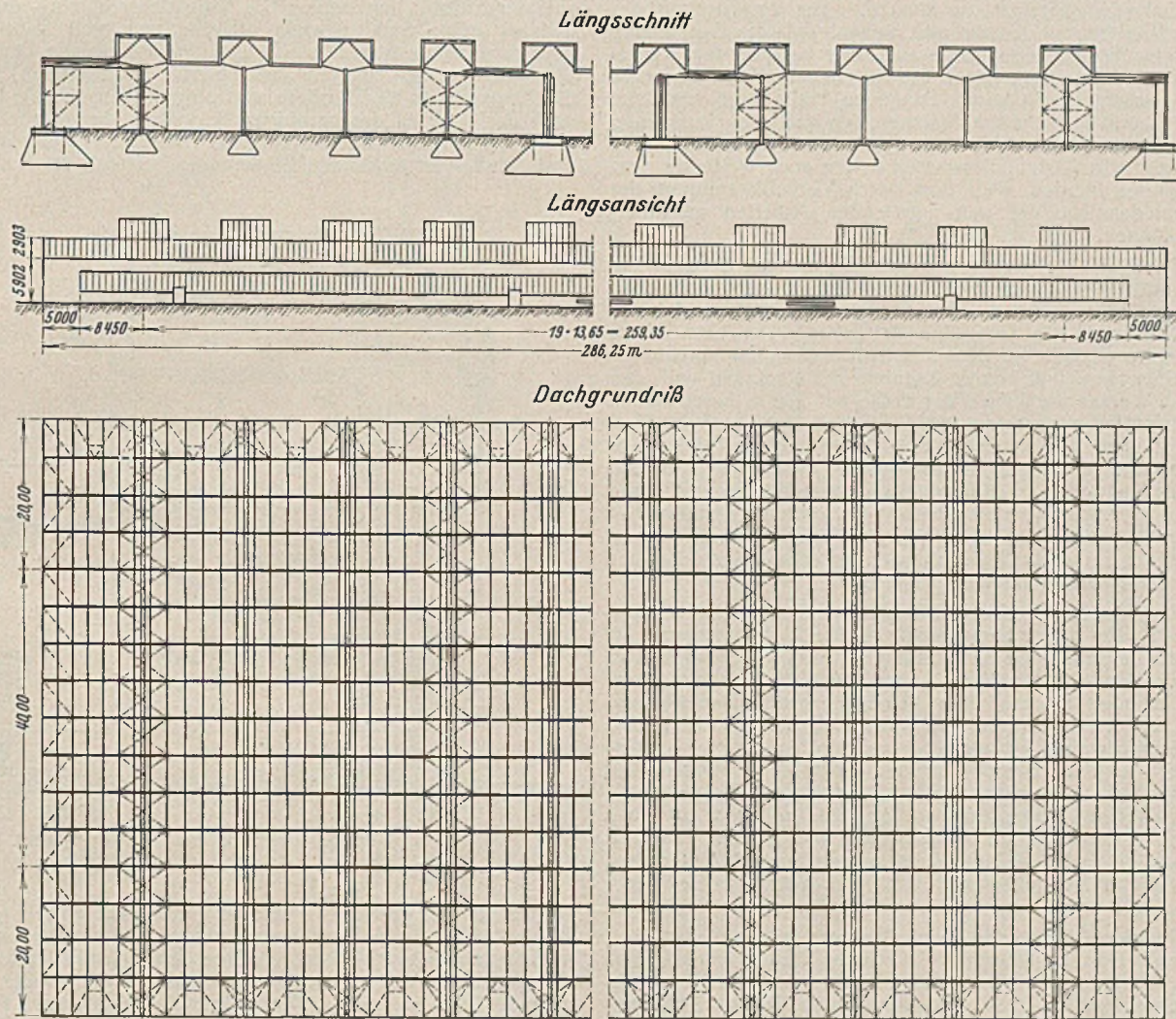


Bild 1. Die neue Werkhalle.

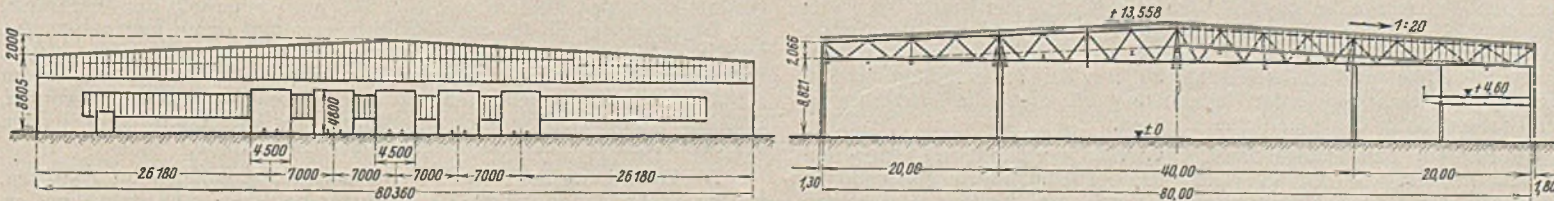


Bild 2. Nördliche Giebelwand und Hallenquerschnitt.

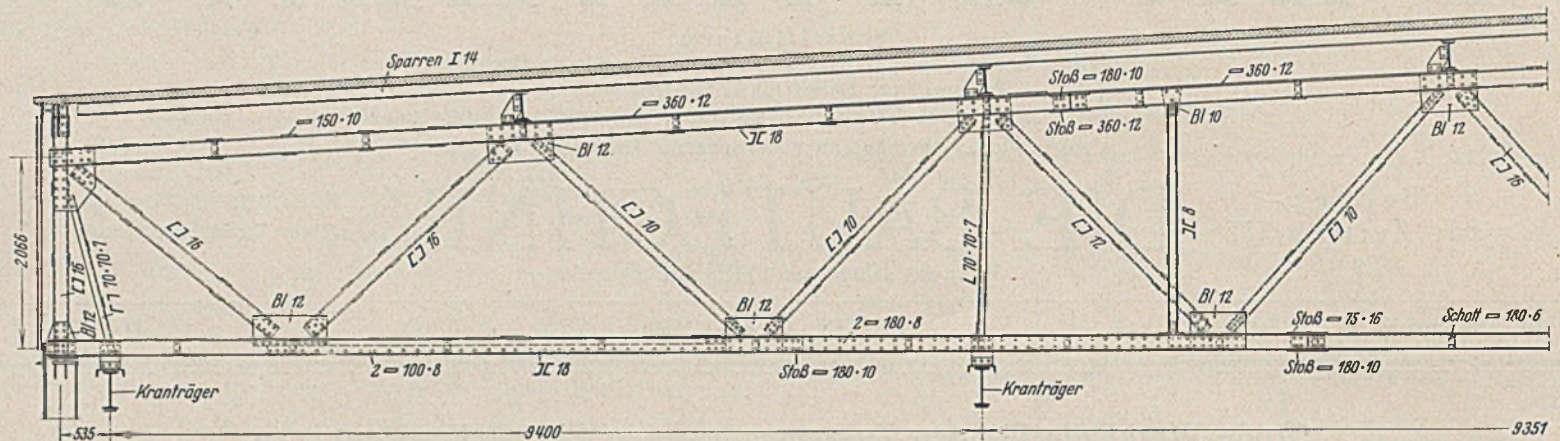


Bild 3. Dachbinder.

Dieser Notwendigkeit entsprach auch ein Werk der Wagenbauindustrie durch die Planung und Ausführung einer neuen großen Halle, um ohne Vernachlässigung der umfangreichen Ausfuhrlieferung den Anforderungen des Vierjahresplans und des gesteigerten Bedarfs der deutschen Reichsbahn entsprechen zu können. Die Erweiterung der Erzeugung dieses Werkes soll so vor sich gehen, daß die Herstellung von Regelgüterwagen für die Reichsbahn aus einer bestehenden Werksanlage herausgenommen und in einer großen neuen Halle für eine Fließbandfertigung untergebracht wird. Die neue Halle muß sämtliche erforderlichen Hilfswerkstätten mit aufnehmen, so daß die Herstellung der Güterwagen von den älteren Werkstätten möglichst unabhängig wird. Lediglich die erforderlichen Schmiedearbeiten sollen auch weiterhin dem alten Werk zugewiesen werden, weil dort durch Vervollkommnung der bestehenden Schmiedeanlage die neu anfallenden Arbeiten mit übernommen werden können.

Für die Fließfertigung in dieser neuen Halle mußten für den Zusammenbau der Güterwagen, unter Einrechnung der Trockenstände, etwa 44 Arbeitsstände verfügbar werden. Beim Durchlaufen dieser Arbeitsstände in einer Richtung hätte sich eine Hallenlänge von etwa 500 m ergeben. Man wählte deshalb für den Arbeitsfluß des Zusammenbaues einen Hin- und Rückgang und konnte dadurch mit Rücksicht auf den Bebauungsplan des Werkes die Länge der Halle auf 286 m beschränken. Aus den für die Einzelarbeiten erforderlichen Zeiten ergab sich die Notwendigkeit, den Einbau der Stahlteile auf vier Fertigungsbändern in einer Richtung und das Einbringen des Fußbodens, der Seitenwände und die Ausführung des Anstriches auf einen Gleisstrang in der Gegenrichtung vorzusehen. Da auch zwischen den Gleisen für diesen Zusammenbau genügend Raum verbleiben mußte, ergab sich für diese Arbeitsgänge eine Breite von etwa 40 m. Selbstverständlich durften innerhalb dieses Raumes keinerlei Stützen den Zusammenbauvorgang stören.

Die Bearbeitung der Einzelteile wurde zwei weiteren Seitenschiffen zugewiesen. Die Breite dieser Seitenschiffe sollte 20 m betragen. Im westlichen Seitenschiff erfolgt die Bearbeitung der Stahlteile, welche von dem außerhalb der Halle befindlichen Lager durch Mauerschlitze unmittelbar an die Bearbeitungsmaschinen herangebracht werden können. Diese Maschinen werden so angeordnet, daß die fertigen Stahlteile unmittelbar da verfügbar sind, wo sie eingebaut werden sollen. Im östlichen Seitenschiff erfolgt die Bearbeitung der Holzteile. Außerdem befinden sich hier auch die Trockenkammern. Da die ganze Breite dieses Schiffes für die Holzbearbeitung nicht benötigt wird, sind dort auf einer 12 m breiten, hochliegenden Bühne die Umkleide- und Aufenthaltsräume für die Gefolgschaft und die Betriebsbüros untergebracht. Unter dem nordöstlichen Teil dieser Bühne befinden sich Einbauten für die Werkzeugausgabe und Lagerräume.

Die herzustellenden Güterwagen werden während ihres Zusammenbaues auf eigenen Achsen fortbewegt; sehr schwere Krane waren daher nicht erforderlich. Andererseits aber müssen viele leichte Teile an die Einbaustellen herangeschafft werden. Hierfür wurden 10 leichte Demag-Hängekrane mit etwa 3 t Tragkraft je Katze vorgesehen. Das westliche Seitenschiff enthält eine Kranbahn und das Mittelschiff deren zwei für die hintereinanderlaufenden leichten Hängekrane. Die Anordnung der Kranbahn wurde so gewählt, um die Katzen der Krane auch von dem Mittelschiff nach dem westlichen Seitenschiff verfahren zu können. Da die Bauhöhe dieser Krane gering ist und 7 m Hubhöhe ausreichen, konnte die Höhe der Binderunterkante auf etwa 8,67 m beschränkt werden. Eine weitere Beschränkung der Hallenhöhe wurde durch die Unterbringung der Dachbinder in den Oberlichtern erzielt.

In Bild 1 u. 2 sind Längsschnitt, Grundriß, Querschnitt und Längs- und Giebelansicht der auf Grund dieser Betriebsbedingungen entstandenen Halle dargestellt. Sie besteht aus drei durch zwei innere Stützenreihen aufgeteilten Schiffen von 2 mal 20 m und 40 m Breite. Die in der Längs-

richtung oder in der Längs- und Querrichtung eingespannten Innenstützen sind vollwandig ausgebildet. Auf ihren Köpfen stützen sich die Dachbinder als Balken auf zwei Stützen ab. Der Binder- und Stützenabstand beträgt 13,65 m. Die Ausbildung der Dachbinder als durchlaufende Träger auf vier Stützen lag nahe. Die Vergleichsrechnung ergab jedoch, daß dadurch keine Stahlersparnis erzielbar war, weil dann die Untergurte über den Hallenstützen infolge der dort wirksamen Druckkräfte seitlich abgestützt werden mußten. Die hierfür erforderliche Stahlmenge hätte die Ersparnis an den Bindern voll aufgewogen. Außerdem hätte damit noch der Nachteil der unruhigen Wirkung der erforderlichen Verbände in Kauf genommen werden müssen. Die Unterteilung des sich über die drei Schiffe erstreckenden Binderzuges erfolgt über den Innenstützen.

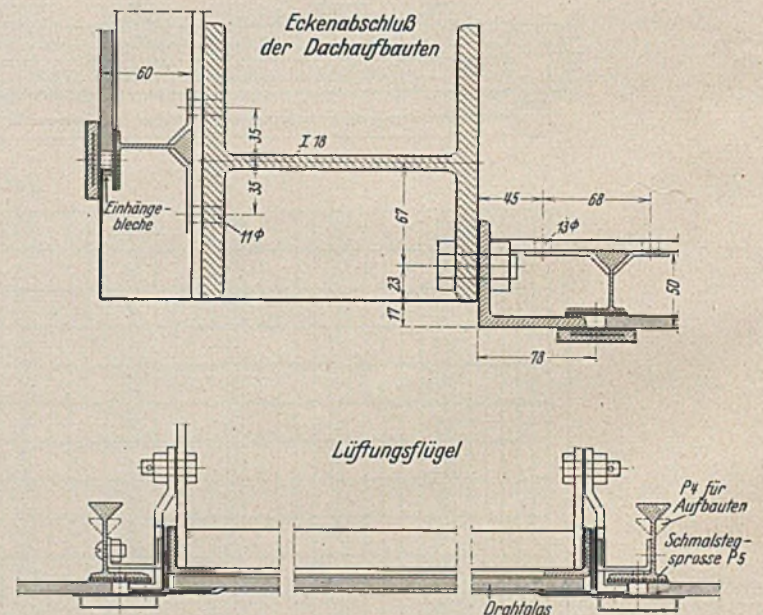
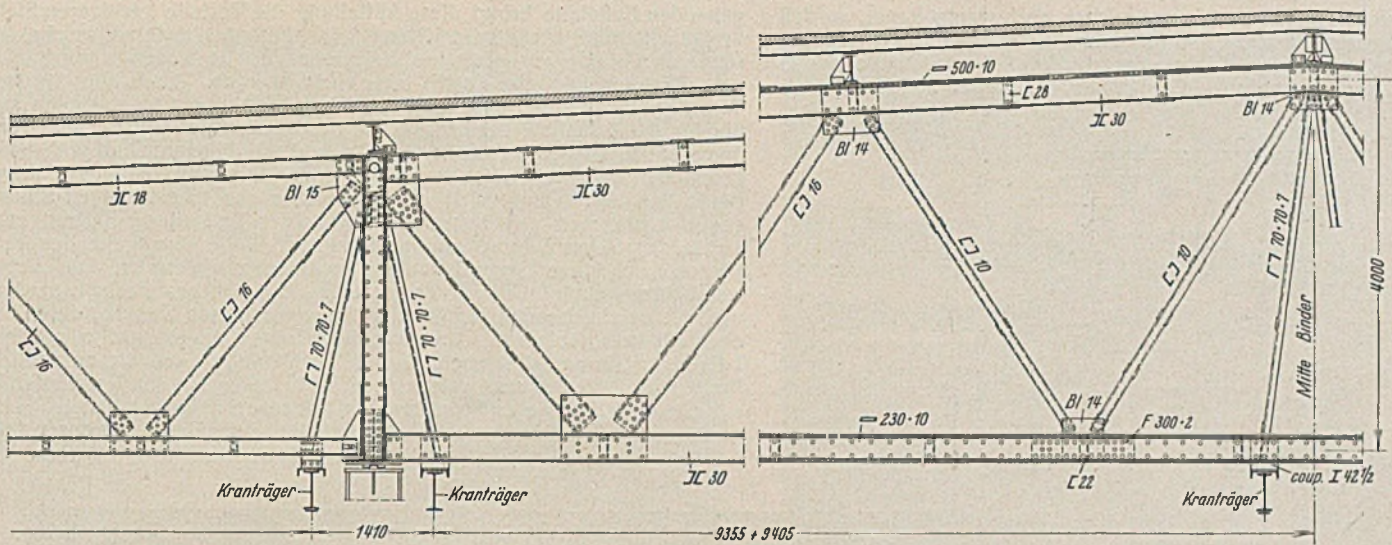


Bild 4. Einzelheiten der Verglasung.

Dort sind (vgl. Bild 3) die oberen Gurtungen mittels geteilter Knotenbleche durch ein Bolzengelenk verbunden und die unteren Gurtungen mittels Langlochverbindung verschieblich zusammengeführt. Die oberen Gurtungen der doppelwandig ausgebildeten Dachbinder sind der Dachneigung 1:20 angepaßt. Die unteren Gurtungen sind waagrecht durchgeführt. Sie durchschneiden zwar im Blick von schräg unten die unteren Dachflächen, doch ist, wie Bild 10 zeigt, damit keine ungünstige Wirkung verbunden. Gurtungen und Füllstäbe der Dachbinder zeigen sorgfältige Bindungen in den Feldern und zum Teil auch innerhalb der Anschlüsse. Die Lagerung der Binder auf den Stützen erfolgt durch Linienkipplager, welche in einfachster Weise aus einzelnen Teilen zusammengebaut sind. Auf bewegliche Lagerung der Binder ist hier, wie auch sonst üblich, im Hinblick auf die Verschieblichkeit der Stützenköpfe verzichtet worden. Dadurch erzielt man ja auch den Vorteil der Mitwirkung aller Stützen bei der Ableitung quergerichteter waagerechter Kräfte.

Die Eindeckung der Halle besteht aus Bimsbetondielen auf I-Sparren, welche in Abständen bis zu 2,4 m angeordnet sind. Die Belichtung erfolgt durch Oberlichter in kastenförmigen Dachaufbauten von rechteckigem



Noch Bild 3.

Querschnitt und durch große durchgehende Lichtbänder in den Längs- und Giebelwänden. Die kittlose Verglasung wurde nach dem System Eberspächer ausgeführt.

Die Eckausbildung dieser Verglasung an den rechteckigen Dachaufbauten und die Anordnung eines Lüftungsfügels in den Lichtbändern der Umfassungswände sind auf Bild 4 zu ersehen. Da für die senkrechten Oberlichter keine Rinnensprossen benötigt werden, kam hier die sogenannte Schmalstegsprosse der Firma Eberspächer zur Verwendung. Diese Sprosse vereint die Vorzüge der Einstegsprossen mit dem Vorteil der bequemen Unterbringung der Glastafelbefestigung in den einseitig ausgebildeten Flanschen. Die geringe Breite der Sprossen läßt

in den Längswänden im Zusammenwirken mit je zwei Innenstützen abgeleitet werden. In der Längsrichtung ist die Halle durch drei Trennfugen in vier Teile aufgeteilt. Diese Trennfugen unterbrechen sowohl die Dacheindeckung wie auch alle längsdurchlaufenden Stahlteile einschließlich der Kranbahnen. Die Standsicherheit jedes Gebäudeteiles in der Längsrichtung wird durch je zwei biegungsfeste, eingespannte Stützen und durch Verbände in den Längswänden erzielt. In den beiden äußeren Teilen sind je zwei Giebelwand- und Innenstützen und in den inneren Hallenabschnitten je vier Innenstützen zur Aufnahme von Längskräften ausgebildet und in der Längsrichtung eingespannt (Bild 1 u. 5). Die Aufnahme der Windkräfte auf die Giebelwände und die kastenförmigen

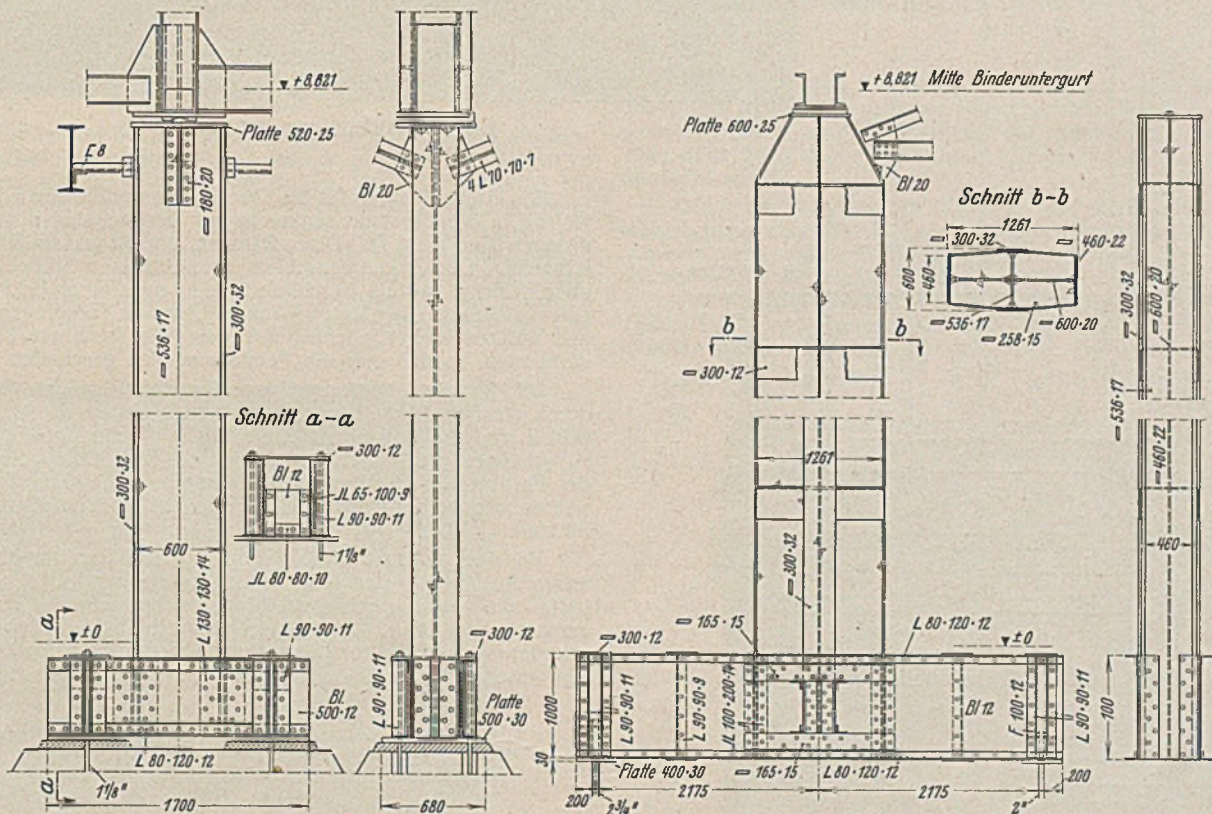


Bild 5. Innenstützen.

außerdem einen größeren Lichteinfall zu. An Stelle von Deckschienen aus verzinktem Stahlblech wurde zur Befestigung der Glastafeln und zur Abdeckung der Längsstöße Hartdrahtglas mit drahtfreien Längsrändern verwendet.

Die Anordnung senkrechter Glasflächen in den Oberlichtern verhindert unerwünschte Spiegelung und entspricht den Anforderungen des Luftschutzes. Der dadurch erforderliche Mehraufwand an Stahl und Glas ist nicht gering, da schräge Oberlichter bekanntlich viel wirksamer sind und geringere Abmessungen erfordern. Die weitgehende Verteilung der Lichtflächen im Dach wird zweifellos eine ausreichende und gleichmäßige Belichtung der Halle ergeben. Die Längs- und Giebelwände bestehen aus $\frac{1}{2}$ Stein starkem Stahlfachwerk.

Sämtliche Stützen sind quer zur Längsachse des Gebäudes eingespannt, so daß die waagrecht wirkenden Kräfte durch je zwei Stützen

Dachaufbauten erfolgt durch waagerechte, über die Hallenbreite durchlaufende Verbände (vgl. Bild 1). Diese waagerechten Verbände befinden sich in Höhe der oberen Riegel der einzelnen Dachaufbauten, und zwar dort, wo die Windkräfte durch senkrechte Längsverbände in die Stützenköpfe übergeleitet werden (Bild 1 u. 7). Außen stützen sich diese waagerechten Dachverbände auf die senkrechten Verbände in den Längswänden ab. Die Längskräfte der Kranbahnen werden zum Teil unmittelbar in die Stützenköpfe, zum anderen Teil mittels leichter Verstrebungen aus Rundstahl in die Dachverbände geleitet. Die Winddrücke auf die Längswände werden durch längslaufende Dachverbände aufgenommen und durch die Dachbinder in die Stützenköpfe übergeleitet. Die Ausbildung der Innenstützen ist aus Bild 5 zu ersehen. Die Regelstützen bestehen aus einem zusammengesetzten, geschweißten I-Querschnitt und sind in der Querrichtung eingespannt. Mit 600 mm Breite wirken sie in der

großen Halle recht schlank und beanspruchen auch wenig Raum, so daß die Breitenausnutzung der Halle, auf welche es hier hauptsächlich ankommt, recht günstig wird. Unter dem Stützenfuß sind außen zwei einzelne Fußplatten angeordnet. Gegenüber der früher üblichen durch-

gehenden Fußplatte bringt diese Aufteilung die Vorteile geringeren Stahlverbrauchs und des klaren Kräftespiels. Falls nicht irgendwelche besonderen Gründe vorliegen, sollte dieser Vorteile wegen künftig stets auf durchgehende Fußplatten verzichtet werden. Zwischen je zwei Trennfugen bzw. den äußeren Trennfugen und den Giebelwänden sind die für die Aufnahme der Längskräfte bestimmten Innenstützen als Kreuzquerschnitte ausgebildet (Bild 5). Auch diese Stützen sind vollständig geschweißt und weisen in kurzen Abständen Querschotten mit kräftigen Bindungen auf. Damit sind alle Einzelteile der kreuzförmigen Stützen gegen Ausknicken gut abgesteift. Auch der Fuß dieser Stützen zeigt kreuzförmige Ausbildung, und auch hier sind die durchgehenden Fußplatten durch kurze Einzelplatten an den Ankerstellen ersetzt. Die Giebelwandstützen sind in Bild 6 dargestellt. Die äußeren Fachwerkswände und die durchgehenden Lichtbänder sitzen vor diesen Stützen, deren Fuß ebenfalls zur Aufnahme waagerechter Kräfte eingespannt ist. Diese I-förmigen Stützen sind ebenfalls geschweißt und weisen die ansehnliche Breite von 1200 mm auf, welche durch den starken Einfluß der Windkräfte auf die Giebelwände und den großen Stützenabstand gegeben ist. Hier sind die Stege durch aufgeschweißte Flachstäbe noch besonders abgesteift.

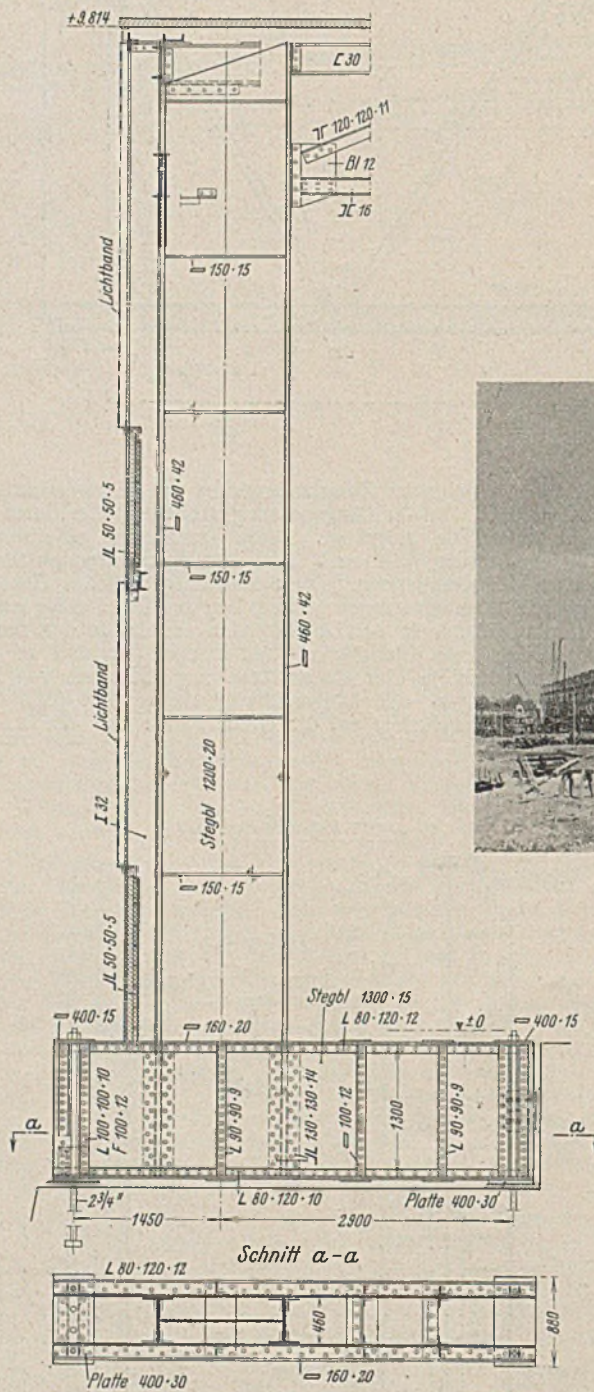


Bild 6. Giebelwandstütze.

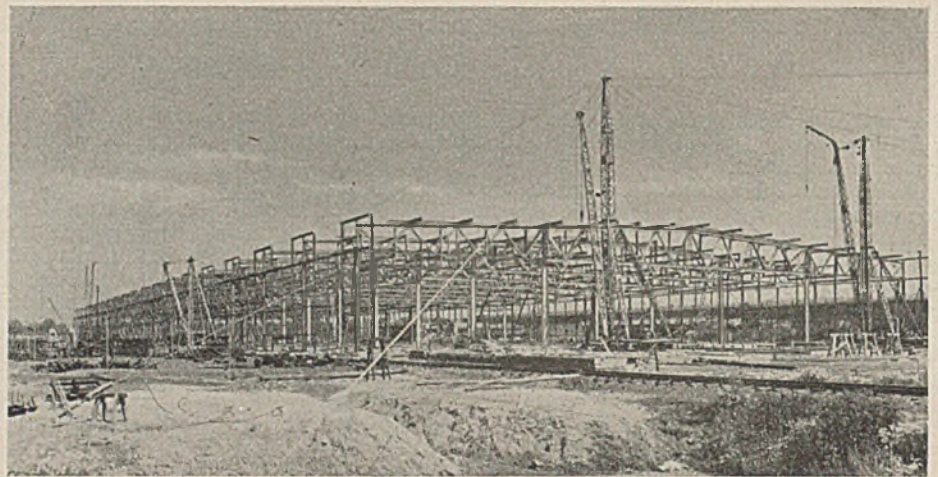


Bild 8. Aufstellung der Halle.

Die Dachaufbauten für die Oberlichter werden aus I-Rahmen gebildet, welche in 5 m Abstand senkrecht zur Dachneigung über die Dachbinder gezogen sind (Bild 7). Diese Rahmen sind in versandfähigen Längen geschweißt. Der Zusammenschluß der einzelnen Stücke erfolgt in einer oberen Ecke mittels Anschlußwinkeln und einer Eckversteifung durch einen weiteren eingelegten Winkel. An den Trennfugen sind die oberen und unteren Riegel gelenkig mit dem der Trennfuge benachbarten Stiel verbunden, so daß hier ein Pendelausgleich geschaffen ist.

Bild 8 zeigt die Aufstellung der Halle, welche von der Mitte aus durch die beteiligten Werke nach beiden Seiten vorgetragen wurde. Aus Bild 9 sind die tragenden Teile und das Dachgerippe der Halle deutlich zu erkennen. Bild 10 vermittelt einen Einblick in die Halle kurz vor der Fertigstellung. Hier erkennt man auch deutlich das recht gute Zusammenwirken der Fachwerksbinder und Verbände mit den vollwandigen Stützen.

Bei der großen Stützweite der Mittelbinder war hier die fachwerkartige Ausbildung der Dachbinder an sich gegeben. Bei den Stützen hätte die gleichartige Ausbildung wahrscheinlich zu kleinen Stahlersparnissen geführt. Die in der Halle sich abspielenden Betriebsvorgänge erfordern jedoch in der Längs- und Querrichtung breite, durch keinerlei Vorbauten eingeschränkte Arbeitsfelder. Diesen Anforderungen entsprach

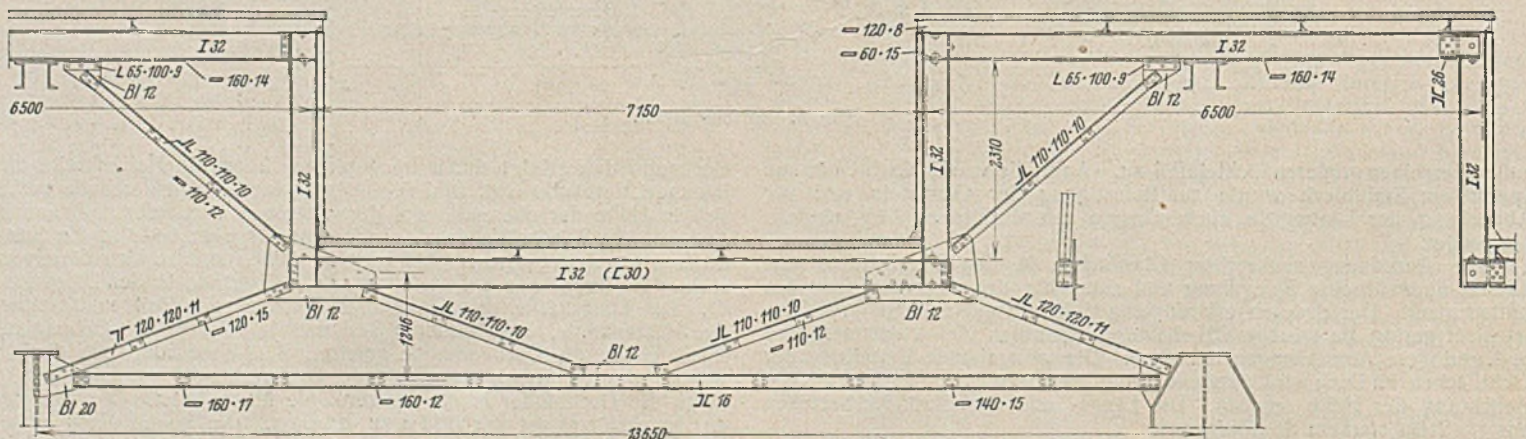


Bild 7. Dachaufbauten mit Längsverband.

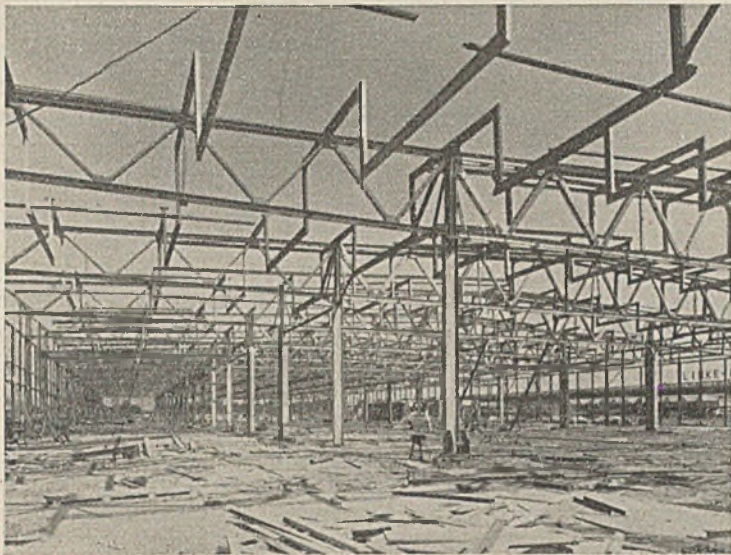


Bild 9. Die Halle im Bauzustand.

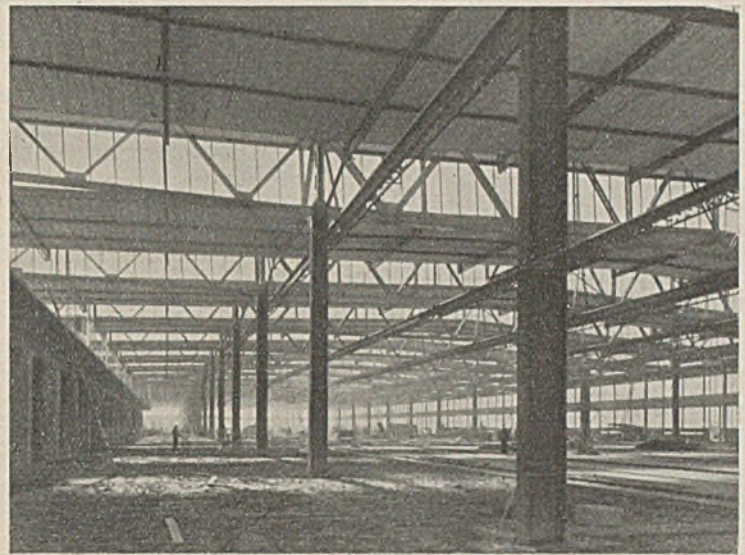


Bild 10. Blick in die eingedeckte Halle.

die für die Halle gewählte tragende Konstruktion am besten, zumal ja auch die große Tragfähigkeit des Stahles die Möglichkeit geringster Stützenabmessungen ergibt.

Zur Zeit ist die Halle bereits fertiggestellt. Das Gesamtgewicht dieses in St 37 ausgeführten Stahlbaues beträgt 2450 t. Die Aufstellung der Halle erfolgte innerhalb 3 Monaten.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Werkstoff-Fragen beim Schweißen dicker Abmessungen von St 52.

Von Prof. Dr.-Ing. Ernst Hermann Schulz und Dr.-Ing. habil. Wilhelm Bischof, Dortmund.

(Schluß aus Heft 10/11.)

5. Bedeutung der Eigenschaften des nicht beeinflussten Grundwerkstoffes.

Im vorhergehenden ist der Einfluß des Grundwerkstoffes auf die Ausbildung der Übergangzone klar zum Ausdruck gekommen. Bei allen diesen Untersuchungen ist davon ausgegangen, daß ein in bezug auf die Festigkeitseigenschaften und die Zusammensetzung einwandfreier Werkstoff vorliegt. Ein Werkstoff, der Lunkerstellen, Seigerungen, ungewöhnlich viel Schlackeneinschlüsse und dergleichen enthält oder dessen Zusammensetzung von vornherein ein ungünstiges Verhalten beim Schweißen bzw. bei der Behandlung des Werkstoffes auf der Baustelle erwarten läßt, soll auch bei nachstehenden Betrachtungen unberücksichtigt bleiben.

berücksichtigen, daß zumindest grobkörniger Stahl bereits unmittelbar nach dem Schweißen und vor irgendwelcher äußeren Verformung Risse aufweisen kann, eine Feststellung, der zunächst widersprochen [19], die aber dann doch von anderer Seite [20], insbesondere von Klöppel [21] bestätigt wurde.

Durch das Auftreten des Risses tritt eine Entlastung in der Beanspruchung ein. Die Beanspruchung ergibt sich angenähert aus den Abmessungen und der Durchbiegung der Probe. Es kann nun der Fall eintreten, daß ein einziger Riß zum völligen Bruch führt oder einer von wenigen Anrissen bevorzugt weiterreißt und dann sehr stark aufklafft (Bild 21), so daß dadurch die volle Entlastung eintritt, oder daß eine größere Anzahl von Anrissen sich bildet, von denen keiner besonders

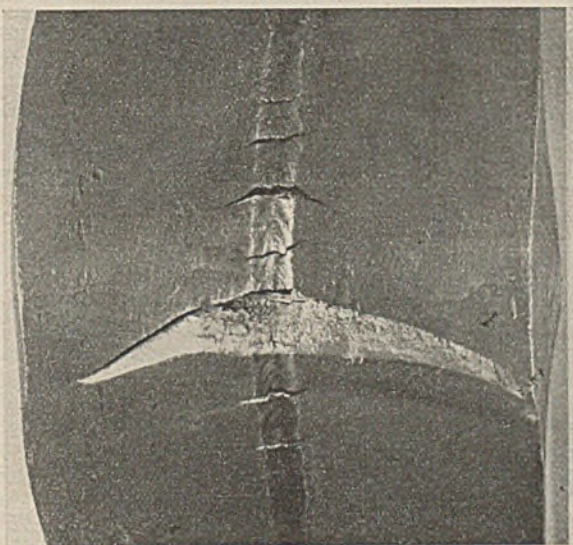


Bild 21. Aufschweißbiegeprobe mit klaffendem Riß.

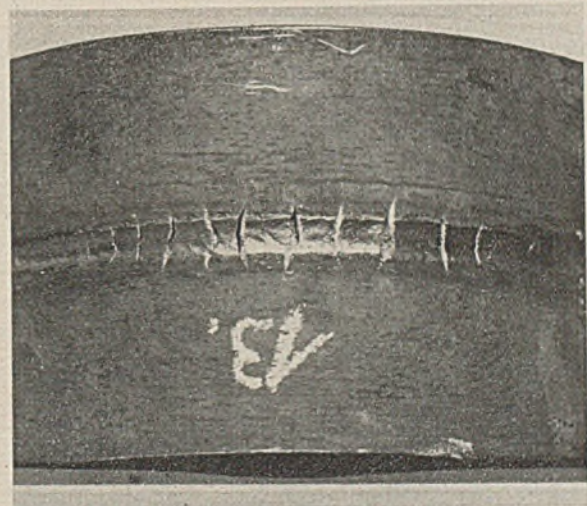


Bild 22. Aufschweißbiegeprobe mit zahlreichen Anrissen.

Da bei geeigneten Elektroden die Schweißbraupe weitgehend verformbar ist, dürfte die Annahme, daß die Risse von der Übergangzone ausgehen, berechtigt sein. Zahlreiche Gefügebildungen bestätigen dies auch. Bei Voraussetzung einer homogenen Übergangzone würde der Anfang des Risses an der äußersten am stärksten beanspruchten Zone liegen. Da die Zone aber nicht homogen ist, dürfte der Rißbeginn wahrscheinlich im Gebiet der größten Härte und geringsten Kerbschlagzähigkeit liegen, also bei feinkörnigem Stahl unmittelbar an der Schweißnaht, bei grobkörnigem Stahl weiter zum Grundwerkstoff zu. Hierbei ist zu

stärker hervortritt (Bild 22), wodurch sich aber insgesamt auch die gleiche Entlastung ergibt. Maßgebend für dieses unterschiedliche Verhalten ist die verschiedene Eignung des Werkstoffes, die Risse aufzufangen und nicht weiterzuleiten, oder, wie angenommen wurde, eine verschiedene Trennfestigkeit des Werkstoffes. Ob tatsächlich die Trennfestigkeit des Werkstoffes oder die Trennempfindlichkeit, wie sie etwa von Kuntze [22] bestimmt wird, allein maßgebend ist, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Das Bruchbild bei stärker gebogenen Aufschweißbiegeproben — weites Klaffen des oberen Teils der Risse, häufiger Verlauf der Risse

unter 45° zur Oberfläche, nicht selten feststellbares Gleiten auf einer Zeile — spricht zum Teil dagegen.

Für die Trennfestigkeit des Werkstoffes wäre das Gefüge wie auch die Zusammensetzung des Stahls maßgebend [22]. Die Bestimmung der Trennempfindlichkeit nach Kuntze ist nicht ganz einfach, leichter läßt sich jedenfalls die Prüfung der Kerbschlagzähigkeit durchführen. Die Anwendung dieser Prüfung hatte von vornherein deshalb viel für sich, als sie bekanntlich auf verschiedene Schmelz- und Warmbehandlungen des Stahls anspricht und hierdurch auch die Aufschweißbiegeprüfung nach den Untersuchungen von Wasmuth [23] erheblich beeinflußt wird.

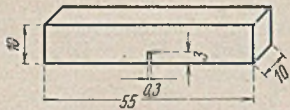


Bild 23. Kerbschlagprobe mit Schlitzkerb.

Um diese Fragen nachzuprüfen, wurden aus einer Reihe von untersuchten Aufschweißbiegeproben, deren Prüfungsergebnisse zusammen mit mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Grundwerkstoffe in Zahlentafel 3 zusammengestellt sind, in der Längsrichtung aus der Mitte Kerbschlagproben entnommen, und zwar in Form der DVMR-Probe und der von Graf vorgeschlagenen Kerbschlagprobe mit Rechteckkerb, im folgenden Schlitzkerbprobe genannt, deren Abmessungen in Bild 23 angegeben sind. In Bild 24 ist zunächst für Chrom-Kupfer-Stahl die Kerbschlagzähigkeit, gemessen an den beiden Proben, gegenübergestellt. Es kann danach zwischen guten Aufschweißbiegeproben (Vollpunkte) und schlechten (Kreispunkte) deutlich unterschieden werden, wenn die Schlitzkerbprobe zugrunde gelegt wird; die Grenze zwischen guten und schlechten Proben liegt bei 7 bis 8 mkg/cm². Bei der DVMR-Probe zeigt sich eine gewisse Überschneidung von guten und schlechten Werten zwischen 12 und 15 mkg/cm². In Bild 25 sind weiter einige von Wasmuth und Salzmann [23] angegebene Werte der Kerbschlagzähigkeit in gleicher Weise wie in Bild 24 zusammengestellt. Es ergibt sich praktisch das gleiche Bild bezüglich der Schlitzkerbprobe, wenn auch die Grenze mit 8 bis 12 mkg/cm² höher zu liegen scheint. Die Überschneidung bei der DVMR-Probe ist dagegen erheblich stärker.

Gefügemäßig läßt sich ein Zusammenhang dieser Kerbschlagzähigkeit mit Schlitzkerbprobe und der Sekundärkorngröße zeigen. In Bild 26

Zahlentafel 3
Untersuchungen an Aufschweißbiegeproben von Chrom-Kupfer und Mangan-Silizium Stählen des St 52

Lfd. Nr.	Werkstoff	Behandlung	Aufschweißbiegeprobe			Festigkeitseigenschaften				Kerbschlagzähigkeit		Korngrößen			Hysteresiswerte	
			1. Anriß Schweißse x in °	Bruch x in °	Wertung	Streck- grenze kg/mm ²	Zug- festigkeit kg/mm ²	Dehnung δ ₁₀ %	Ein- schmürung %	DVMR- Probe	0,3mm Schlitzkerb- Probe	Mc Quad - Ehn in μ ²	ASTM- Skala	Sekundär in μ ²	A _{c1} - A _n in °	A _{c2} - A _n in °
1	Cr-Cu (mit Al)	2h 900°/Luft	10	>112	+	38,1	55,9	21,8	71,5	17,6	15,7	2570	5-6	355	205	190
2	"	"	9	>113	+	38,5	56,2	23,0	72,0	17,9	15,5	2650	5-6	212	245	145
3	"	2h 900°/Ofen	8	>110	+	36,1	53,5	22,7	70,4	16,0	13,3	2890	5-6	202	280	175
4	"	"	14	>98	+	35,9	53,5	24,9	67,5	15,3	14,0	2500	5-6	184	265	160
5	"	2h 950°/Luft	7	>88	+	39,4	57,3	25,2	69,2	16,5	13,0	965	7	181	245	135
6	"	"	6	>83	+	39,8	58,2	25,7	68,1	15,4	12,0	1325	6-7	175	205	135
7	"	2h 950°/Ofen	9	>118	+	35,1	53,4	23,8	65,8	12,2	10,9	1020	6-7	224	195	135
8	"	"	12	>106	+	35,4	53,7	25,5	65,2	12,9	10,1	3780	5	260	170	105
9	"	2h 1000°/Luft	9	>103	+	36,8	58,0	23,1	69,2	15,1	10,7	1900	6	305	200	125
10	"	"	6	>100	+	39,0	58,4	24,5	68,1	14,6	12,5	570	7-8	279	240	140
11	"	2h 1000°/Ofen	9	20	—**)	31,1	51,4	27,2	61,5	10,1	4,5	2290	5-6	695	280	170
12	"	"	12	19	—	30,6	52,0	27,5	62,2	9,1	3,7	3210	5-6	840	245	150
13	"	2h 1050°/Ofen	10	16	—	29,7	51,1	27,8	59,7	7,9	4,7	1440	6-7	1890	230	145
14	"	"	12	25	—	30,1	50,8	22,2	57,8	7,9	4,0	1445	6-7	1350	185	125
15	"	2h 1100°/Ofen	13	35	—	30,3	50,4	28,1	59,8	9,5	4,6	3720	5-6	1700	245	130
16	"	"	12	17	—	30,1	50,8	27,1	59,8	9,0	5,2	1000	6-7	870	220	145
17	"	2h 1150°/Ofen	8	24	—	28,6	50,5	25,7	58,8	8,1	3,7	1000	6-7	1000	315	160
18	"	"	7	22	—	29,1	50,4	25,4	60,4	7,3	3,7	1170	6-7	1470	220	125
19	"	1/2h 880°/Luft	15	>78	+	37,9	58,1	25,4	67,1	17,1	13,9	1715	6-7	183	230	135
20	"	2h 1100°/Preßluft 1/2h 880°/Luft	35	>94	+	36,9	57,2	24,4	72,8	18,1	14,7	750	7-8	301	245	140
21	"	2h 1100°/Ofen 1/2h 880°/Luft	30	>95	+	36,8	56,7	24,5	71,8	16,7	12,1	2750	5-6	232	255	125
22	Cr-Cu (ohne Al)	1/2h 880°/Luft	11	46	—**)	33,1	53,6	27,9	67,5	13,3	5,4	87500	0-1	580	330	175
23	"	2h 1100°/Preßluft 1/2h 880°/Luft	—	18	—	32,0	52,8	27,8	69,2	14,2	6,1	116600	0-1	840	335	155
24	"	2h 1100°/Ofen 1/2h 880°/Luft	—	22	—	37,6	58,9	26,0	68,1	11,2	4,6	58400	1-2	715	405	250
25	Cr-Cu (mit Al)	1h 860°/Luft	15	180	+	34,0	55,3	25,2	58,4	16,2	13,1	n. b.	n. b.	610	345	195
26	"	1h 860°/Luft	9	>89	+	32,0	54,5	22,2	49,5	12,6 12,3	8,8 2,9	"	"	700	345	150
27	"	angeliefert	12	39	—	29,3	55,4	19,7	47,4	3,5 10,7	4,6 8,2	"	"	1000	330	150
28	"	1h 860°/Luft	11	>106	+	35,5	56,9	21,6	56,4	15,7 15,8	13,4 12,4	"	"	364	285	125
29	"	angeliefert	11	25	—	32,7	58,3	16,3	48,7	9,6 8,7	3,5 5,3	"	"	1053	295	130
30	"	1h 860°/Luft	8	>102	+	38,9	60,0	19,7	55,0	14,0 15,8	11,1 13,8	"	"	400	325	160
31	Mn-Si (mit Al)	1h 880°/Luft	n. b.	>95	+	35,9	54,8	29,0	68,1	17,8	15,4	1945	6	270	295	155
32	"	"	"	>87	+	36,8	54,0	29,5	68,7	16,5	15,7	1820	6-7	254	250	135
33	"	"	"	>85	+	35,8	53,0	31,2	70,4	16,7	13,6	2605	5-6	370	260	145
34	"	"	"	>87	+	35,6	55,0	28,4	66,7	15,2	13,6	2500	5-6	226	230	125
35	"	"	"	>81	+	36,2	53,2	29,2	70,4	16,9	15,3	805	bis 8	265	260	145
36	"	"	"	>89	+	34,4	53,0	29,6	67,5	17,1	17,4	1890	6	358	225	120
37	"	"	"	>102	+	33,6	52,6	30,2	65,8	17,8	16,5	1435	bis 7	355	220	130
38	"	"	"	>94	+	35,8	53,6	28,4	66,7	17,1	13,4	3020	5-6	373	255	140
39	"	"	"	>94	+	36,5	56,5	29,0	65,8	14,9	12,1	3400	5-6	208	235	145
40	"	"	"	>95	+	37,1	56,8	27,4	65,5	18,1	13,6	1675	6-7	187	265	145
41	"	"	"	>102	+	37,2	56,8	27,2	67,6	17,7	19,5	3500	5-6	238	235	125
42	"	"	"	>94	+	37,2	56,5	27,4	62,6	13,5	9,6	2380	5-6	185	250	130
43	Mn-Si	angeliefert	18	46	—**)	36,1	55,4	22,0	62,7	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
44	"	"	18	23	—	36,5	55,4	22,2	69,3	"	"	"	"	"	"	"
45	"	1h 880°/Luft	21	49	—	36,9	55,9	20,8	66,0	"	"	"	"	"	"	"
46	"	"	21	29	—	36,9	55,9	20,8	66,0	"	"	"	"	"	"	"
47	"	angeliefert	21	62	—	34,8	55,2	22,7	63,3	"	"	"	"	"	"	"
48	"	"	21	21	—	37,2	55,0	22,7	69,8	"	"	"	"	"	"	"
49	"	1h 880°/Luft	17	>90	+	39,0	55,7	21,3	62,3	"	"	"	"	"	"	"
50	"	"	13	60	—	39,0	55,7	21,2	62,3	"	"	"	"	"	"	"
51	"	angeliefert	10	12	—	44,9	62,8	20,3	63,5	"	"	"	"	"	"	"
52	"	"	9	16	—	44,9	61,4	19,9	66,0	"	"	"	"	"	"	"
53	"	1h 880°/Luft	14	>110	+	50,0	62,2	20,0	67,9	"	"	"	"	"	"	"
54	"	"	13	>110	+	50,0	62,2	20,0	67,9	"	"	"	"	"	"	"
55	"	2h 880°/Luft	15	25	—	33,5	54,3	27,1	70,3	13,0	6,6	27200	2-3	357	330	190
56	"	"	8	>54	+	47,5	60,7	25,0	73,5	18,9	16,7	740	7-8	141	280	160
57	"	"	11	100	—	35,0	54,4	27,8	70,5	13,5	7,2	10000	3-4	405	320	205
58	"	2h 1100°/Ofen	—	19	—	26,5	49,7	27,4	55,0	1,2	0,8	1520	6-7	2180	315	170
59	"	"	—	21	—	27,6	54,6	26,7	57,7	6,7	2,8	1890	6	980	290	135
60	"	"	—	17	—	27,6	50,6	28,0	60,3	1,3	0,6	20000	2-3	1775	285	150
61	"	angeliefert	—	15	—	30,3	52,0	28,6	65,2	10,7	8,3	2720	6-7	407	n. b.	n. b.
62	"	"	—	5	—	27,9	52,3	26,0	60,9	6,9	4,1	1030	6-7	585	"	"
63	"	"	—	14	—	33,5	56,0	26,9	63,4	9,8	6,0	1830	6	356	"	"
64	"	"	—	28	—	30,5	53,0	27,7	63,4	9,8	6,8	2690	5-6	470	"	"
65	"	"	—	14	—	29,5	52,9	27,9	62,8	11,8	9,7	2370	5-6	534	"	"
66	"	"	—	12	—	27,5	52,0	30,3	62,2	7,1	4,3	3470	5-6	612	"	"

x) +- bedingungsgemäß

xx) -- nicht bedingungsgemäß

ist für die Chrom-Kupfer-Stähle des Bildes 24 die Korngröße der Kerbschlagzähigkeit nach der Schlitzkerbprobe gegenübergestellt. Es ergibt sich deutlich der Zusammenhang zwischen Sekundärkorngröße und der Aufschweißbiegeprobe, allerdings ist die Unterscheidung im Grenzgebiet von $500 \mu^2$ nicht ganz eindeutig. Da die Kerbschlagprobe mit Rechteckkerb etwas schwierig herzustellen ist, sind auch Versuche mit der leichter

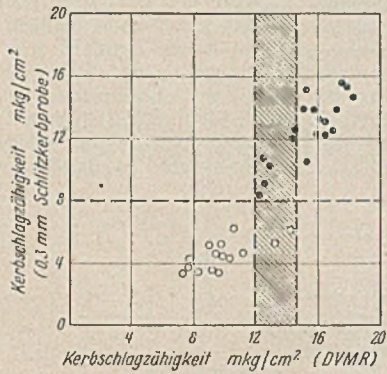


Bild 24.

● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

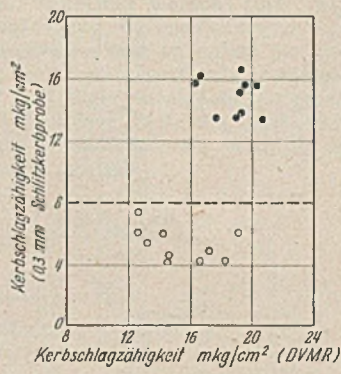


Bild 25.

(Nach Versuchen von Wasmuth und Salzmann)

Bild 24 u. 25. Kerbschlagzähigkeit an Proben mit Rund- und Schlitzkerb und Ausfall der Aufschweißbiegeprobe an Cr-Cu-Stählen.

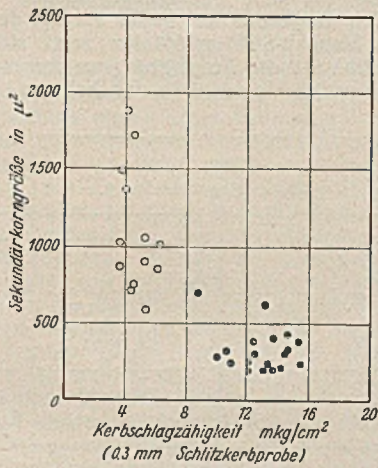
herzustellenden DVMS-Probe (Spitzkerb) durchgeführt worden [23], die anscheinend auch eine Unterscheidung zwischen Stählen gestatten, die gute und schlechte Aufschweißbiegeproben ergeben. Allerdings liegt bei Chrom-Kupfer-Stählen die Grenze dann etwa zwischen 10 und 14 mkg/cm².

Da, wie bereits gezeigt wurde, der Mangan-Silizium-Stahl zur Erfüllung der Aufschweißbiegeprüfung ein feineres Korn als der Chrom-Kupfer-Stahl haben muß, können über die Wirksamkeit der Normalglühung bei diesem Stahl Zweifel bestehen.

Ein weiteres Hilfsmittel, mit größerer Sicherheit ein feines Sekundärkorn zu erzielen, ist eine geeignete Schmelzbehandlung des Stahles. Eine solche Schmelzbehandlung, gegebenenfalls zusammen mit einer Normalglühung, ergibt bei Chrom-Kupfer-Stahl mit großer Sicherheit einwandfreie Aufschweißbiegeproben mit dem typischen Ribbild des Bildes 22, während bei Mangan-Silizium-Stahl nach unseren Erfahrungen sehr häufig der auch von Houdremont, Schönrock und Wiester [24] angeführte Typ des fasrigen, klaffenden Risses des Bildes 21 auftritt.

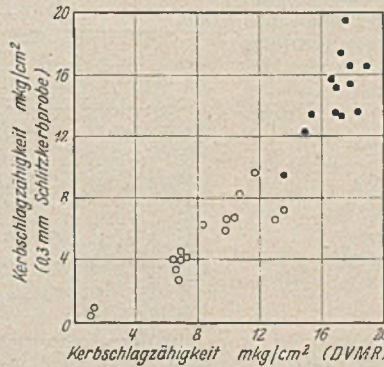
Die Brauchbarkeit der Mc Quaid-Ehn-Korngrößenbestimmung für die Beurteilung des Stahles — woran man bei einer Schmelzbehandlung zunächst denken könnte — ist begrenzt, weil normalgeglühte oder mit entsprechenden walztechnischen Maßnahmen hergestellte Stähle ohne besondere Schmelzbehandlung trotz grobem Ehn-Korn ein ausreichend feines Sekundärkorn haben können. Es würde unzweckmäßig sein, diese Möglichkeit für die Herstellung geeigneter Stähle oder die Entwicklung solcher Stähle in dieser Richtung durch irgendwelche Vorschriften in bezug auf das Ehn-Korn auszuschalten, wobei weiter noch zu bedenken wäre, daß auch das Ehn-Korn in der Auswirkung auf die Sekundärkorngröße von den vorangehenden Walzbedingungen mehr oder weniger abhängt und auch keine absolut sichere Gefügeverbesserung gewährleistet.

Für die untersuchten Stähle ist aber noch eine Nachprüfung des Zusammenhangs zwischen Ehn-Korn und Sekundärkorn durchgeführt worden. In Bild 29 ist der Zusammenhang zwischen Ehn-Korn und Sekundärkorn beim Chrom-Kupfer-Stahl dargestellt. Hierbei ist die mittlere Korngröße des Ehn-Korns eingesetzt. Man kann natürlich entgegenhalten, daß die wirkliche Ausbildung des Ehn-Korns, wie etwa das gleichzeitige Auftreten von feinen neben großen Körnern, hierbei nicht zur Geltung käme. Deshalb wurde auch in Bild 30 die Kornzählung nach der ASTM-Skala (American Society for Testing Material) durchgeführt.



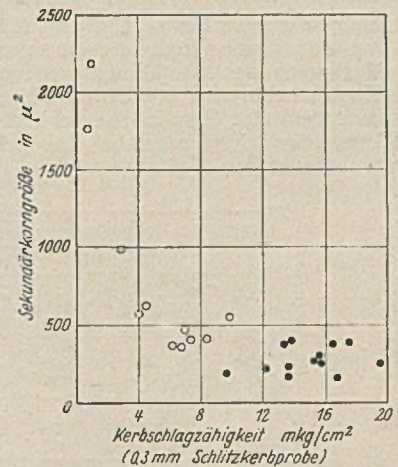
● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 26. Zusammenhang zwischen Sekundärkorngröße, Aufschweißbiegeprüfung und Kerbschlagzähigkeit bei Cr-Cu-Stählen.



● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 27. Kerbschlagzähigkeit an Proben mit Rund- und Schlitzkerb und Ausfall der Aufschweißbiegeproben an Mn-Si-Stählen.



● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 28. Zusammenhang zwischen Sekundärkorngröße, Aufschweißbiegeprüfung und Kerbschlagzähigkeit bei Mn-Si-Stählen.

Während die Lage der Punkte in den Bildern 24 bis 26 mehr oder weniger durch verschiedenes Gefüge bedingt ist, geben die Bilder 27 und 28 im Vergleich mit den vorhergehenden einen Anhalt dafür, daß sich verschiedene Stahlzusammensetzungen auch unterschiedlich verhalten. In Bild 27 sind die Kerbschlagwerte einer Anzahl von Mangan-Silizium-Stählen aus guten und schlechten Aufschweißbiegeproben gegenübergestellt. Die Unterscheidung zwischen guten und schlechten Proben ist bei dieser Stahlart anscheinend weniger deutlich. Ein Sprung wie bei den Chrom-Kupfer-Stählen ist hier nicht vorhanden. In Bild 28 sind die Kerbschlagwerte in Abhängigkeit von der Sekundärkorngröße dargestellt. Die Abhängigkeit des Ausfalls der Aufschweißbiegeprobe ist zwar eindeutig, aber in dem Gebiet von 200 bis 500 μ^2 überschneiden sich gute und nicht genügende Stähle. Weiter folgt aus Bild 28, daß die Korngrößen bei Mangan-Silizium-Stahl erheblich kleiner sein müssen als bei Chrom-Kupfer-Stahl und wahrscheinlich nicht über 300 μ^2 liegen dürfen.

Ein bereits ziemlich feines Sekundärkorn — bei Chrom-Kupfer-Stahl bis herunter zu 500 μ^2 — kann schon lediglich durch Normalglühung erhalten werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Wirkung der Glühung wesentlich von der vorhergehenden Walzbehandlung abhängig ist. Im allgemeinen ist eine Verfeinerung wahrscheinlich, da ein Fertigwalzen bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, das von vornherein bereits zu einem feinen Korn führen würde, praktisch bei dicken Abmessungen kaum möglich ist. Ob die Normalglühung jedoch ausreichend, um eine für den Aufschweißbiegeversuch genügend weitgehende Kornverfeinerung zu erhalten, hängt auch von der Stahlzusammensetzung ab.

Waren mehr als eine Kornklasse in dem untersuchten Stahl vorhanden, so ist dies durch eine Verbindungslinie zwischen den Punkten für die entsprechenden Kornklassen dargestellt. Weder in Bild 29 noch in Bild 30 zeigt sich ein Zusammenhang zwischen Ehn-Korn und Ausfall der Auf-

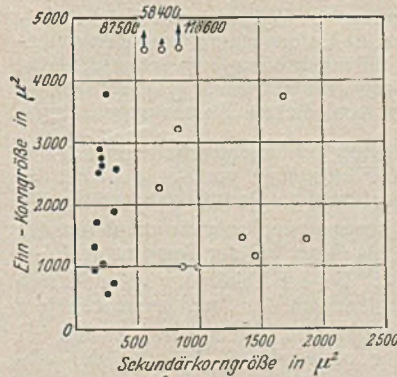


Bild 29.

● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

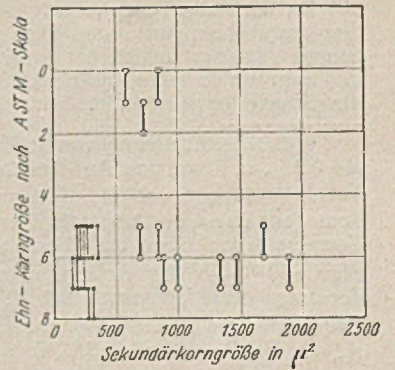


Bild 30.

Bild 29 u. 30. Zusammenhang zwischen Ehn-Korn, Sekundärkorn und Aufschweißbiegeprüfung bei Cr-Cu-Stählen.

schweißbiegeprobe bzw. zwischen Ehn-Korn und Sekundärkorn. Nur die Stähle mit ganz grober Ausbildung des Ehn-Korns sind anscheinend mit Sicherheit für die Aufschweißbiegeprobe als ungeeignet anzusehen. In Bild 31 und 32 ist die gleiche Darstellung für Mangan-Silizium-Stahl gegeben, wofür dasselbe wie für die Chrom-Kupfer-Stähle gilt.

Verwendung eines weicheren Stahles vermeiden, und ferner theoretisch abgeleitet wurde [22], daß die Einschnürung für den Ausfall der Aufschweißbiegeprobe von Bedeutung sei. In Bild 35 bis 37 sind Streckgrenze und Festigkeit der untersuchten bzw. der von Wasmuth und Salzmann angegebenen Chrom-Kupfer- und der untersuchten Mangan-Silizium-Stähle

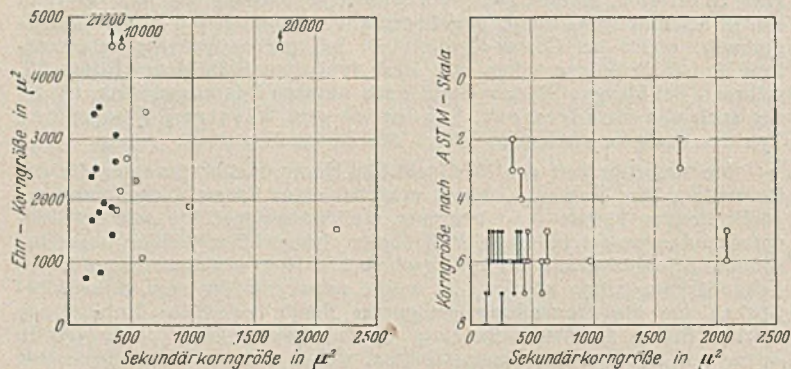
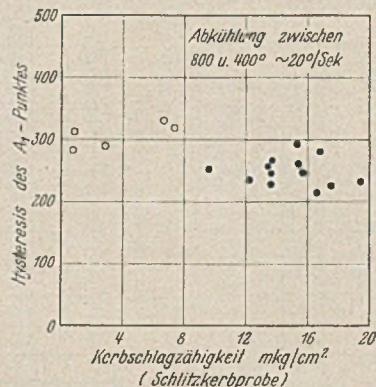


Bild 31. Bild 32.

● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 31 u. 32. Zusammenhang zwischen Ehn-Korn, Sekundärkorn und Aufschweißbiegeprüfung bei Mn-Si-Stählen.

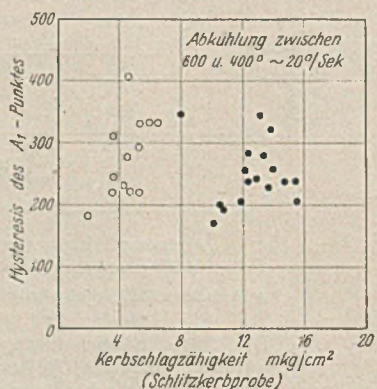


● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 34. Kerbschlagzähigkeit und Hysteresis des A_1 -Punktes ($A_{c1} - A_{r1}$) von Aufschweißbiegeproben aus Mangan-Silizium-Stählen.

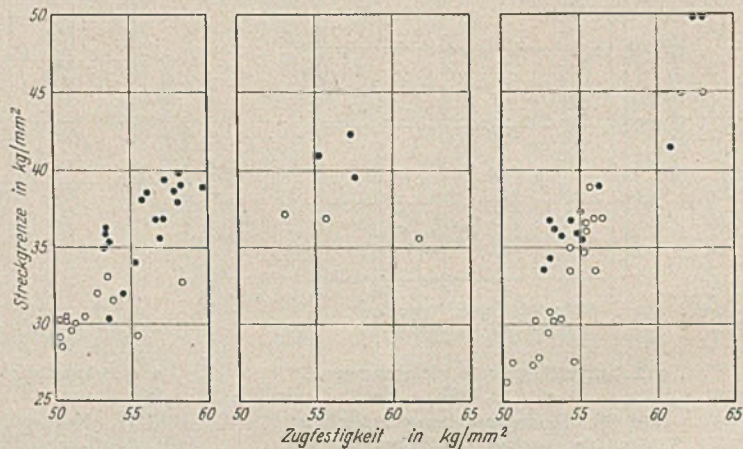
Ergänzend hierzu sei noch die Auffassung nachgeprüft, ob es möglich sei, den Stahl hinsichtlich seines Verhaltens bei der Aufschweißbiegeprüfung nach der Hysteresis des A_1 -Punktes⁵⁾ auf Grund von Ausdehnungsmessungen zu beurteilen. Entsprechend der von dem Vertreter [11] dieser Auffassung angegebenen Durchführung der Ausdehnungsmessung wurden die Zahlen der letzten Spalte der Zahlentafel 3 erhalten. Es muß bemerkt werden, daß der A_{r1} -Punkt aus den Ausdehnungskurven nicht genau entnommen werden kann. Um eine Möglichkeit der Nachprüfung zu haben und eine gewisse Eindeutigkeit zu erhalten, wurde die Temperatur des Maximums der Abkühlungskurve angenommen. Wie Bild 33 für Chrom-Kupfer-Stähle und Bild 34 für Mangan-Silizium-Stähle zeigen, läßt sich weder mit den Ergebnissen der Aufschweißbiegeprüfung noch mit den Werten der Schlitzkerbprobe ein auch nur irgendwie gearteter Zusammenhang feststellen.

einander gegenüber aufgetragen, wobei die Werte je nach dem Ausfall der Aufschweißbiegeprüfung besonders bezeichnet sind. In der Festigkeit unterscheiden sich bei den beiden Stahltypen die Stähle mit gebrochener und nicht gebrochener Aufschweißbiegeprobe nicht. Die Streckgrenze liegt dagegen bemerkenswerterweise bei den bedingungsgemäßen Chrom-Kupfer-Stählen zum größten Teil ausgesprochen höher als bei den nicht geeigneten Stählen. Bei den Mangan-Silizium-Stählen zeigt sich auch hier kein Zusammenhang. Mithin ist die Empfehlung weicherer Stähle, soweit es sich um die Erfüllung der Vorschriften des Aufschweißbiege-



● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 33. Kerbschlagzähigkeit und Hysteresis des A_1 -Punktes ($A_{c1} - A_{r1}$) von Aufschweißbiegeproben aus Chrom-Kupfer-Stählen.



● Aufschweißbiegeprobe bedingungsgemäß
○ nicht

Bild 35. Cr-Cu-Stähle (eigene Versuche). Bild 36. Cr-Cu-Stähle (nach Wasmuth und Salzmann). Bild 37. Mn-Si-Stähle (eigene Versuche).

Zusammenhang zwischen dem Ergebnis der Aufschweißbiegeprüfung und der Zugfestigkeit und Streckgrenze.

Da auch die Festigkeitseigenschaften auf Wärme- und Walzbehandlung ansprechen, dürfte schließlich noch die Untersuchung ihres Zusammenhangs mit dem Ausfall der Aufschweißbiegeprüfung von Interesse sein, und zwar um so mehr, als die Auffassung geäußert wurde [15], man könne die Schwierigkeiten beim Schweißen von dicken Abmessungen durch

versuchs handelt, nicht gerechtfertigt. Anders liegen vielleicht die Verhältnisse, wenn es sich um die Schweißempfindlichkeit des Werkstoffes, also um Rißerscheinungen in oder in nächster Nähe der Schweißnaht handelt, was aber nicht unmittelbar im Zusammenhang mit den schlagartig auftretenden Trennungsbrüchen steht. In dieser Richtung liegt auch eine andere Forderung, die zu verschweißenden Abmessungen auf unter 30 mm herabzusetzen. Abgesehen davon, daß dies technisch einen Rückschritt bedeuten würde und sich bei der Möglichkeit, heute einwandfreie Stähle zu liefern, auch nicht rechtfertigen ließe, ist nur zu sagen, daß bei 50 mm Dicke ungeeignete Stähle sehr oft auch die Aufschweißbiegeprüfung in Abmessungen von sogar nur 20 mm Dicke nicht aushalten.

⁵⁾ Bei der Erhitzung von St 52, dessen Kohlenstoffgehalt von weniger als 0,2% in Form von Perlitinseln im Ferritgefüge vorliegt, geht bei der Temperatur A_{c1} — etwa 700° — der streifige Perlitbestandteil in die homogene Phase des Austenits über. Dieser Austenit nimmt mit steigender Temperatur mehr und mehr Ferrit auf, bis dieser bei der Temperatur A_{c3} — etwa 850° — völlig verschwunden ist. Bei der Abkühlung vollzieht sich der umgekehrte Vorgang. Bei A_{r3} beginnt sich der Ferrit auszuschcheiden. Der Austenit wird mit Kohlenstoff angereichert, bis er sich plötzlich bei A_{r1} zu Ferrit mit rd. 0,8% C wieder umwandelt. Je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit tritt ein Verzug der Umwandlungen ein, so daß A_{r1} bzw. A_{r3} tiefer als A_{c1} bzw. A_{c3} liegen. Der Unterschied zwischen A_{r1} und A_{c1} bzw. A_{r3} und A_{c3} wird Hysteresis des A_1 - bzw. A_3 -Punktes genannt.

Weiter sind in Bild 38 und 39 die Dehnung und Einschnürung der untersuchten Chrom-Kupfer- bzw. Mangan-Silizium-Stähle — der Einfachheit halber in je einem Schaubild — im Zusammenhang mit dem Ausfall der Aufschweißbiegeprüfung dargestellt. Die Dehnung zeigt danach überhaupt keine Parallele zu dem Ergebnis der Aufschweißbiegeprüfung. Nur bei den Chrom-Kupfer-Stählen ergibt sich vorzugsweise eine höhere Einschnürung, falls sie bedingungsgemäß sind. Bei den Mangan-Silizium-Stählen besteht zwischen dem Ergebnis der Aufschweißbiegeprüfung und der Einschnürung kein Zusammenhang.

Es ergibt sich aus dem Vorhergehenden, daß die Möglichkeit der Einführung der Ehn-Korngröße als Prüfverfahren nicht besteht, aber die Bestimmung der Sekundärkorngröße und die Prüfung der Kerbschlagzähigkeit mit geeigneter Probe eine gewisse Differenzierung zwischen bedingungsgemäßen und ungeeigneten Stählen gestattet.

Die Sekundärkorngröße, die nach den obigen Ausführungen grundsätzlich maßgebend für den Aufbau der Übergangzone als auch für das Verhalten der Aufschweißbiegeprobe betrachtet werden muß, zeigt deshalb noch keine ganz eindeutige Abgrenzung, da das Gefüge je nach dem Stahltyp verschiedenartig zeitig ausgebildet und außerdem die Verteilung der Schlackeneinschlüsse je nach der Schmelz- und walztechnischen Vorbehandlung verschieden sein kann. Auf diese naturgemäß in großer Mannigfaltigkeit möglichen sekundären Einflüsse soll hier aber nicht näher eingegangen werden. Eine genaue Charakterisierung etwa für ein quantitatives Prüfverfahren ist hierbei nicht möglich.

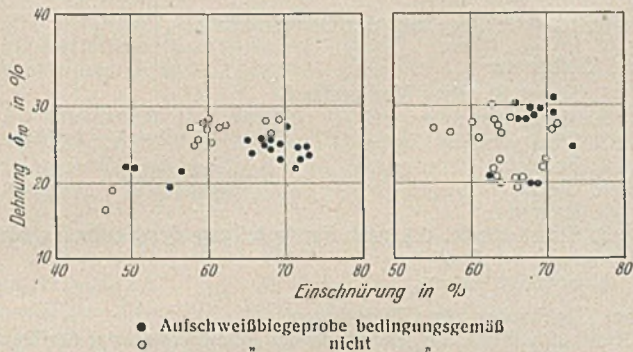


Bild 38. Cr-Cu-Stähle eigene Versuche. Bild 39. Mn-Si-Stähle eigene Versuche.

Zusammenhang zwischen dem Ergebnis der Aufschweißbiegeprüfung und der Einschnürung und Dehnung.

Der alleinigen Prüfung mit der Kerbschlagprobe stehen einige Bedenken gegenüber: An der Spitze der Risse im Bauteil sind unter Beanspruchung mehrachsige Spannungszustände vorhanden, wodurch das Formänderungsvermögen des Werkstoffes erheblich beeinflusst wird. Da aber die Form der Probe ebenso wie die des Bauteils für den Grad der Änderung des Formänderungsvermögens wesentlich mit maßgebend ist, müßten möglichst diejenigen Probenabmessungen bei dem Prüfverfahren gewählt werden, die den Verhältnissen des praktischen Bauteils am nächsten kommen. Hierbei ist noch abgesehen von weiteren äußeren Bedingungen, wie der Temperatur und Verformungsgeschwindigkeit. Versuche also, die Kerbschlagprobe an die Stelle der Aufschweißbiegeprobe zu setzen, müssen dementsprechend mit einem gewissen Vorbehalt beurteilt werden. Wenn auch bei der Kerbschlagprobe im Kerbgrunde ebenfalls ein mehrachsiger Spannungszustand vorhanden ist, so sind doch die Faktoren für die Auswirkung dieses Spannungszustandes auf den Werkstoff andere als bei der Aufschweißbiegeprobe bzw. beim Bauwerk (wesentlich geringe Abmessungen, einmalige schlagartige Beanspruchung, starke Gestaltsänderung während der Verformung). Da andererseits aber die Kerbschlagprobe auf verschiedene Zustände des Stahles, die durch Verarbeitung, Wärme- und Schmelzbehandlung bedingt sind, anspricht, wo die statischen Prüfverfahren versagen oder keine Eindeutigkeit ergeben, und gerade die Verbesserung des Stahls für die Erfüllung der Aufschweißbiegeprüfung durch eine besondere Wärme- und Schmelzbehandlung möglich gewesen ist, liegt der Versuch nahe, sie doch an Stelle der teureren Aufschweißbiegeprobe anzuwenden. Weil aber für die Übertragung der Ergebnisse des Kerbschlagversuchs sonstige Anhaltspunkte nicht vorliegen, kann die Berechtigung des Ersatzes der Aufschweißbiegeprobe durch eine Kerbschlagprobe nur durch Großzahluntersuchungen nachgewiesen werden, und es entspricht diesen Überlegungen, wenn neuerdings von der Reichsbahn die Kerbschlagprobe als Studienprobe neben der Aufschweißbiegeprobe in der Abnahme vorgeschrieben wird, um an Hand der damit zu erzielenden umfangreichen Versuchsergebnisse später eine Entscheidung über ihre Verwendbarkeit zu treffen.

Zusammenfassung.

Entstehung, Eigenschaften und Bedeutung der Übergangzone von Schweißen an dicken Abmessungen von St 52 sowie die Bedeutung der Zusammensetzung und der Gefügeausbildung des Grundwerkstoffes wurden gefügemäßig und durch Zugversuche eingehend untersucht. Es ergab sich dabei, daß die Gesamthärte, wie sie bei Härteprüfverfahren mit großer Belastung festgestellt wird, keinen Zusammenhang mit dem durch Reichsbahnvorschrift verlangten Ergebnis des Aufschweißbiegeversuchs aufweist. Der Härteverlauf in der Übergangzone auf Grund von Mikrohärtemessungen steht mit dem Gefüge des Grundwerkstoffes in Zusammenhang und ist bei einem Stahl, der sich in der Aufschweißbiegeprüfung bedingungsgemäß verhält, grundsätzlich verschieden von einem nicht genügenden Stahl. Feines, durch entsprechende Walz- und Wärmebehandlung bzw. Schmelzbehandlung erzieltes Sekundärkorn ist Voraussetzung für gleichmäßigen Härteverlauf in der Übergangzone. Die Kerbschlagzähigkeit dieser Zone läßt sich nur mittelbar durch ein

besonderes Verfahren feststellen. Sie ist ebenfalls von dem Gefüge des Grundwerkstoffes abhängig und bei grobem Sekundärkorn niedriger und ungleichmäßiger als bei feinem Korn. Der Einfluß der Zusammensetzung auf die Härte wird von dem des Gefüges fast völlig überlagert und läßt sich einigermaßen eindeutig nur für eine schmale homogene Zone des Überganges dicht an der Schweißse feststellen. Mangan erhöht die Härte, insbesondere bei höheren Gehalten über 1%, Chrom wirkt weniger härtend, Kupfer und Silizium haben praktisch keinen Einfluß. Der Einfluß auf die Kerbschlagzähigkeit geht keineswegs demjenigen auf die Härte parallel. Mangan verbessert mit steigenden Gehalten die an sich gegenüber dem normalgeglühten Zustand herabgesetzte Kerbschlagzähigkeit, Chrom und Silizium setzen die Kerbschlagzähigkeit herab, ohne daß dies bei den niedrigen Gehalten des chromhaltigen Baustahles sich praktisch auswirken kann, während die Bedenken gegen Silizium durch die Versuche mehr oder weniger berechtigt erscheinen, so daß Chrom einen vorteilhaften, Silizium einen ungünstigen Einfluß auf den Grundwerkstoff ausübt.

Im ganzen ist die Anfälligkeit der verschiedenen Sorten des St 52 für Anrisse in der Schweißse und im Schweißübergang größenordnungsmäßig nach allem nicht sehr verschieden. Gänzlich verschieden ist die Aufnahme dieser Risse durch den Grundwerkstoff, was sich bereits im Rißbild der Aufschweißbiegeprobe verschieden äußert, insofern als verformungslose Trennungsbrüche, zahlreiche, wenig in den Grundwerkstoff eintretende Risse ohne Bruch oder einzelne stark klaffende, oft bis zur Trennung führende Risse auftreten können⁹⁾. Die Unterschiede im Rißbild müssen sich in den Eigenschaften des Grundwerkstoffes äußern. Die Untersuchung des Grundwerkstoffes bezog sich auf die Festigkeitseigenschaften und die Kerbschlagzähigkeit nach der DVMR- bzw. einer besonderen Schlitzkerbschlagprobe sowie auf die Sekundär- und Ehn-Korngröße. Hierbei zeigte sich, daß die Schlitzkerbschlagprobe eine gewisse Differenzierung zwischen den Stählen unzureichender und bedingungsgemäßer Aufschweißbiegeproben gestattet. Von grundsätzlicher Bedeutung erscheint die Sekundärkorngröße. Die Ehn-Korngröße ergibt praktisch keinen Zusammenhang mit dem Verhalten des Stahles in der Aufschweißbiegeprüfung.

Die Kerbschlagprobe dürfte wie die Bestimmung der Sekundärkorngröße angenähert als Prüfverfahren zur Feststellung der Trennempfindlichkeit des Grundwerkstoffes bezeichnet werden können. Die Verwendung der Schlitzkerbschlagprobe für eine allgemeine Beurteilung des Ausfalls der Aufschweißbiegeprobe ist aber noch nicht möglich. Es besteht höchstens die Wahrscheinlichkeit, daß sie zur Differenzierung zwischen ausreichenden und ungenügenden Stählen nur innerhalb einer einzigen Stahlqualität verwendet werden kann, wobei noch offen bleibt, ob die gleiche Legierungsart von verschiedenen Herstellerwerken völlige Übereinstimmung in der Beurteilung zuläßt.

Die weiteren Untersuchungen an den Festigkeitseigenschaften zeigten nur beim Chrom-Kupfer-Stahl eine gewisse Parallele zwischen dem Ausfall der Aufschweißbiegeprobe und der Streckgrenze. Festigkeit, Einschnürung und Dehnung wiesen keinen Zusammenhang mit dem Ergebnis der Aufschweißbiegeprobe auf. Unbegründet ist danach die Forderung eines weichen Stahles. Ein Ersatz der Aufschweißbiegeprüfung durch einfachere Prüfverfahren besteht heute noch nicht.

Schrifttum.

- [1] Schaper, G., Reichsbahn 15 (1939), S. 732 bis 766; Bautechn. 16 (1938), S. 649 bis 655; Kommerell, O., Stahlbau 11 (1938), S. 49 bis 54; Schaechterle, K., Bautechn. 17 (1939), S. 46 bis 52.
- [2] Kommerell, O., Wichtige Änderungen der Vorschriften für geschweißte Stahlbauten. Bautechn. 18 (1940), S. 201 bis 203.
- [3] Wasmuth, R., Bautechn. 17 (1939), S. 85 bis 90.
- [4] Schaechterle, K., Bautechn. 17 (1939), S. 46 bis 52.
- [5] Kommerell, O., St. u. E. 57 (1937), S. 421, Bautechn. 15 (1937), S. 151 u. 152; Bierett, G., und W. Stein, St. u. E. 58 (1938), S. 427 bis 431.
- [6] Schaper, G., Elektroschweißung 8 (1937), S. 121 bis 125 und 141 bis 147; Technische Lieferbedingungen der Deutschen Reichsbahn für Baustahl St 52 und Nietstahl St 44 (Drucksache 918 156, Ausgabe Januar 1937).
- [7] Schulz, E. H., Z. d. VDI 82 (1938), S. 642 u. 643; Zeyen, K. L., Techn. Mitt. Krupp 6 (1938), S. 25 bis 46.
- [8] Bischof, W., Arch. Eisenhüttenwes. 13 (1939/40), S. 519 bis 526.
- [9] Bruckner, W. H., Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 38 (1938), II., S. 71 bis 97, vgl. St. u. E. 58 (1938), S. 1118.
- [10] Bierett, G., Elektroschweißung 8 (1937), S. 148 bis 152.
- [11] Werner, O., Elektroschweißung 10 (1939), S. 61 bis 67 und 145 bis 152.
- [12] Hauttmann, H., Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 7 (1939), S. 41 bis 47.
- [13] Jackson, C. E., und P. A. Rominski, Welding Journal 18 (1939), Nr. 9, S. 312s bis 317s.

⁹⁾ Die in vorliegender Arbeit im ganzen vertretene Auffassung von der Notwendigkeit, die schweißtechnischen und werkstofflichen Einflüsse auseinander zu halten, geht bereits aus Anfang 1940 geäußerten Feststellungen von Klöppel hervor [21].

- [14] DIN Vornorm A 122.
 [15] Grosse, W., St. u. E. 60 (1940), S. 441 bis 453.
 [16] Cornelius, H., und K. Fahsel, Elektroschweißung 10 (1939), S. 106 bis 112 und 132 bis 135.
 [17] French, H. J., und T. N. Armstrong, Welding Journal 18 (1939), Anhang, S. 339 bis 347; vgl. Elektroschweißung 11 (1940), S. 117 bis 120.
 [18] Arch. Eisenhüttenwes. 13 (1939/40), S. 526 bis 530 [Erörterung zu Bischof, Arch. Eisenhüttenwes. 13 (1939/40), S. 519 bis 526].
 [19] Grosse, W., St. u. E. 60 (1940), S. 445; Bennek, Arch. Eisenhüttenwes. 13 (1939/40), S. 527.
 [20] St. u. E. 60 (1940), S. 545 bis 550 [Erörterung zu Grosse, St. u. E. 60 (1940), S. 441 bis 453]; Graf, Berichte Dtsch. Aussch. Stahlbau, Ausg. B, Heft 11, S. 29 ff. Berlin 1940, Springer.
 [21] Klöppel, K., Schweißtechnik im Stahlbau. Stahlbaukalender 1940, S. 380 bis 432, insbesondere S. 405 bis 407. Berlin, Wilh. Ernst & Sohn.
 [22] Kuntze, W., Wissenschaftliche Abhandlungen der deutschen Materialprüf-Anstalten 1 (1939), Heft 2, S. 11 bis 18.
 [23] Wasmuth, R., und C. Salzmann, St. u. E. 60 (1940), S. 453 bis 455.
 [24] Houdrement, E., K. Schönrock und H. J. Wiester, St. u. E. 59 (1939), S. 1268 bis 1273.

Alle Rechte vorbehalten.

Fertigungen und Baudringlichkeitsstufen.

Von Friedrich Desch, Referent beim Generalbevollmächtigten für die Regelung der Bauwirtschaft.

Bei der Aufstellung von Fertigungsprogrammen und Festlegung von Lieferzeiten ist die eisen-, die metall- und die holzverarbeitende Industrie angewiesen, sich an die Ausführungsbestimmungen (ADFW) zu dem Erlaß des Vorsitzenden des Reichsverteidigungsrates Ministerpräsident Reichsmarschall Göring über Dringlichkeit der Fertigungsprogramme der Wehrmacht oder an die Anordnung Nr. 20 des G. B. Bau zu halten. Die Abgrenzung der Gültigkeit der beiden Anordnungen wird nochmals erläutert, da immer wieder seitens der Industrie Rückfragen über die Gültigkeit von Baudringlichkeitsstufen und der Dringlichkeitsstufen SS und S kommen.

In der ADFW ist unter Ziffer E 1 eindeutig festgelegt, daß Bauten nicht unter die Dringlichkeitskennzeichen SS und S fallen. Für Bauten sind nach Ziffer E 2 nur die Dringlichkeitskennzeichnungen des G. B. Bau und dessen Vorschriften maßgebend. Damit ist klargestellt, daß sämtliche Aufträge, die mit Baueisenkontrollnummern belegt sind, nach der Anordnung Nr. 20 des G. B. Bau zu behandeln sind. Es ist damit auch festgelegt, daß Aufträge mit Baueisenkontrollnummern nicht mit SS- oder S-Bescheinigungen versehen werden können. Derartige Bescheinigungen sollten stets vom Verarbeiterbetrieb zur Überprüfung an das O. K. W. — Wi Rü Amt — gegeben werden. Es soll aber auch darauf hingewiesen werden, daß der Verarbeiter gehalten ist, für Bauaufträge nur Baueisenkontrollnummern anzunehmen. Falls für Bauaufträge Maschineneisenkontrollnummern ausgegeben werden, sollte der verarbeitende Betrieb diese an die ausgebende Stelle zurückreichen oder dem G. B. Bau zum Umtausch melden.

Die Abgrenzung des aus den Baueisenkontingenten zu deckenden Eisenbedarfs ist im Merkblatt Nr. 3 und im Merkblatt „Begriff Baueisen“ des G. B. Bau festgelegt. Danach ist mit Baueisenkontrollnummern der Stahl zu bestellen, der in den Bau eingeht oder mit ihm fest verbunden ist. Darüber hinaus sind sämtliche Versorgungsleitungen aus dem Baueisenkontingent zu decken, soweit es sich hierbei nicht um Maschinen oder elektrische Geräte handelt. Die Trennung nach Maschinen- und Baueisen bei Baumaßnahmen, bei denen Bau- und Maschinenanlagen ineinander übergehen, ist in den genannten Merkblättern an Beispielen durchgeführt. Der G. B. Bau muß aus Gründen der Festlegung des Bauvolumens und der Lenkung der Bauwirtschaft mehr denn je auf Beachtung dieser scharfen Trennung von Baueisen- und Maschineneisenkontingenten Wert legen. Es sei deshalb ein Auszug aus dem Merkblatt Nr. 3 gegeben, der es den Verarbeiterbetrieben ermöglicht, die Forderungen des G. B. Bau auf Beachtung der einschlägigen Vorschriften zu erfüllen. Der G. B. Bau hat mit Erlaß G. B. 47/0-1-IV vom 12. 3. 1941 nochmals darauf hingewiesen, daß er für die Zukunft Verstöße gegen die Baueisenkontingentierung durch ersatzlosen Einzug der Kontingente ahnden wird.

Auszug aus dem Merkblatt Nr. 3.

Allgemeine Abgrenzung des kontingentpflichtigen „Eisens für Bauvorhaben“.

A. „Baueisen“, wie folgt umrissen:

a) bei Hochbauten

I. Eisen- und Stahlmengen, die in dem der Baupolizeibehörde mit dem Bauantrag vorzulegenden statischen Nachweis berechnet werden müssen:

1. Stabstahl (ohne Moniereisen)
2. Moniereisen
3. Formstahl einschließlich Breitflanschträger
4. Stahlgewebe.

II. Eisen- und Stahlmengen, die benötigt werden für:

1. Versorgungs- und Entwässerungsleitungen
2. Zentrale Heizungs- und Lüftungsanlagen
3. Eiserne Türen, Tore, Fenster, eiserne Oberlichte, Vergitterungen, Schutzdächer, Werbeanlagen, eiserne Treppen und Leitern, Geländer, Einfriedigungen
4. Blechdächer, Dachrinnen und Regenabflußrohre
5. Spundwände, die nach Fertigstellung des Neubaus nicht entfernt werden.

b) bei Tiefbauten

1. Stabstahl (ohne Moniereisen)
2. Moniereisen
3. Stahlgewebe
4. Formstahl
5. Bleche
6. Röhren
7. Spundwände, die nach Fertigstellung des Neubaus nicht entfernt werden
8. Sonstige Eisen.

c) bei Oberbauten für Gleisanlagen

Oberbaumaterial, ausgenommen das Oberbaumaterial der Deutschen Reichsbahn, soweit es nicht für private Anschlußgleise bestimmt ist.

B. „Kleineisen“,

das in Verbindung mit „Baueisen“ oder auch einzeln in Bauvorhaben aufgeht (Beschlagteile, Nägel, Schrauben, Bolzen, Anker, Haken, Drähte usw.).

C. „Sanitäre Objekte“

(Wannen, Becken usw. sowie Öfen und Herde).

Beispiele

zur Abgrenzung zwischen dem Eisen, das aus den Baustoffkontingenten für Bauvorhaben bereitzustellen ist, und dem Eisen von verarbeitenden Wirtschaftsgruppen, Betrieben und Unternehmungen, das mit Hilfe des vom Reichswirtschaftsministerium für andere Bedarfszwecke erhaltenen Eisenkontingents bzw. des Handwerkskontingents oder aus dem freien Markt zu beziehen ist.

Die notwendige Abgrenzung ist nachstehend durch eine größere Anzahl von Beispielen an Bauvorhaben gekennzeichnet, bei denen Bau- und insbesondere Maschinenanlagen unmittelbar ineinandergreifen.

Die in diesen Beispielen gegebenen Unterscheidungsmerkmale können sinngemäß auf weitere Anlagen übertragen werden. Die Beispiele zeigen, daß Eisenmengen, die unter das „Eisen für Bauvorhaben“ fallen, unter allen Umständen unter die Zuständigkeit der Baustoffkontingente gehören. Notwendige Maschinen, Apparaturen, Geräte usw. rechnen nicht hierzu. Hierbei ist es ohne Belang, ob Bauvorhaben im baulichen, maschinellen und auch im Apparateteil von einer einzigen Firma erstellt werden.

1. Kraftanlagen

- a) Kolbendampfmaschinen einschließlich Rohrleitung, Bühne, Geländer, soweit sie zur Maschine gehören Maschineneisen
 Maschinenhaus einschließlich der zum Maschinenhaus gehörigen Geländer, Treppen usw. Baueisen
 Dasselbe gilt für Verbrennungsmotoren und Dampfturbinen sowie andere Wärmekraftanlagen.

- b) Wasserturbinen mit Rohrkrümmer, Rechen- und Rechenreinigungsmaschinen, Rohrleitung außerhalb Turbinenhaus
 Gebäude mit Träger für Turbine Baueisen

2. Tiefbohranlagen

- Tiefbohrgeräte Maschineneisen
 Bohrturm Baueisen

3. Fördermittel, Hebezeuge

- a) fahrbare, pneumatische Entladeeinrichtung, Gebläse, Förderleitung, fahrbare Krananlage einschließlich Schienen Maschineneisen
 Kranlaufbahn, Tragkonstruktion und Gebäude zur Aufnahme des maschinellen Teils Baueisen

- b) Aufzug einschließlich Bühne für Winde und Führungsschienen, Gegengewichte, Seile, Sicherheitseinrichtung . . . Maschineneisen
 Türen, Stützen im Aufzugsschacht bzw. Stahlgerüste des Schachtes als Gebäudebestandteil Baueisen

- c) Normallaufkrane, Kran, Laufkatze, Fahrwerk, Laufschiene
 Kranlaufbahn Baueisen

- d) Drehkrane, kleine Werkstättendrehkrane, die in Serien hergestellt und katalogmäßig geliefert werden Maschineneisen
große Drehkrane, die für besondere Aufgaben konstruiert werden:
Maschinenanlage zum Drehen, Hubwerke, Laufkatzen, Seile, Kranhaken, stählerne Tragteile, drehbare und fester Teil, Gegengewichte Maschineneisen
Fundament Baueisen
Pontone für Schwimmkrane, schwimmende Getreideheber, schwimmende Kohlenheber, schwimmende Eimerbagger, schwimmende Sauge- und Elevier-Bagger . . . Eisen für den Schiffbau
- e) Verladebrücken: Antrieb von Wellen, Zahnradern usw., Laufkatze und Hubwerk, Fahrwerk von Verladebrücken . Maschineneisen
Stahlkonstruktionen größerer Verladebrücken, feststehende Fundamente Baueisen
4. Silos und Bunker
- a) Silo: Aufgabereinrichtungen (Bänder, Schnecken, Rüttelschuhe), Förderanlagen (Greifer, Kübel, Förderbänder), Siloverschlüsse (Klappen, Schieber, Wäge- und Meßeinrichtungen) Maschineneisen
Aufnahmezellen und -behälter in Silos und Speichern, Stahlkonstruktionen für Abstützung der Zellen, Rohrleitungen . Baueisen
- b) Bunker: Krananlage bzw. Förderanlage zum Beschicken des Bunkers, Wägeeinrichtung, Entleerrutsche, Verschlüsse Maschineneisen
Bunker, Gleisanlagen, Stahlkonstruktionen für Förderanlage Baueisen
5. Industrieöfen
- Transportable Öfen, z. B. kleine Werkstattöfen, Härteöfen, z. B. Salzbäder Maschineneisen
Ortsfeste Öfen: Brenner, Brennstoffzuleitung, hitzebeständige Wärmeaustauscher, Schalttafeln, Beschickungseinrichtung, Türen bzw. Deckel, Transportbänder, kippbare Drehöfen (außer Fundamente) Maschineneisen
Träger und Stützen im Ofenmauerwerk, Blechverkleidungen, Eisenkonstruktion des Bauwerks zur Abstützung, Verankerungen, Arbeitsbühnen und Fundamente sowie Zu- und Abflußrohrleitungen Baueisen
6. Tankanlagen
- Pumpen, Rohrleitungen, Meßeinrichtungen, Behälter . . . Maschineneisen
Eisen in Fundamentierung, Stahlkonstruktion der Überdachung und Umbauung, Gerüste zum Begehen der Anlagen Baueisen
7. Kühlhauseinrichtungen
- Kältemaschinen mit Rohrleitung, Verdampfer, Hängebahnen, Förderbänder Maschineneisen
Tragkonstruktionen, Türen, Gleisanlagen Baueisen
8. Sudhauseinrichtungen
- Bottiche, Leitungen Maschineneisen
stählerne Tragkonstruktionen Baueisen
9. Gaserzeugung
- Apparate für Gaserzeugung, -reinigung und -waschung usw. einschließlich Rohrleitung Maschineneisen
stählerne Tragkonstruktion, ebenso wie eingemauerte tragende Konstruktion Baueisen
10. Versorgungsleitungen
- Zum Baueisen gehört auch der Eisenaufwand für die Fortleitung und insbesondere auch die Fernleitung von elektrischem Strom, Gas, Wasser und Dampf, soweit es sich nicht um Eisen für Maschinenteile, elektrische Geräte und Apparaturen handelt. Die unter 1 bis 9 gegebenen Abgrenzungen sind für die Beurteilung im einzelnen zu berücksichtigen.
- Die Industrie hat mit der Feststellung der richtig erteilten Maschinen- oder Baueisenkontrollnummer auch die Möglichkeit, festzustellen, ob sie eine Bescheinigung nach der ADFW auf SS- oder S-Dringlichkeitsstufen, die nur auf Wehrmachtskennziffern gegeben werden kann, benötigt oder ob sie die Bekanntgabe des G. B. Bau-Kennzeichens für das Bauvorhaben verlangen muß. In letzterem Falle ist der Auftrag nach der Anordnung Nr. 20 des G. B. Bau zu behandeln. Die Anordnung Nr. 20 ist im Reichs- und Preußischen Staatsanzeiger Nr. 72 vom 26. 3. 41 und die dazugehörige 1. Ausführungsbestimmung im Reichs- und Preußischen Staatsanzeiger Nr. 96 vom 26. 4. 41 veröffentlicht.
- Der Auftragnehmer, soweit er nicht der eisenschaffenden Industrie angehört, ist gehalten, sich vom Besteller die Kennzeichnung des Bauvorhabens, für das die Bestellung gemacht ist, geben zu lassen. Aus dieser Kennzeichnung kann er die Baudringlichkeitsstufe ersehen. Die Kennzeichnung eines Bauvorhabens erfolgt durch den G. B. Bau durch die Verbindung folgender Angaben: an erster Stelle steht die Dringlichkeitsstufe durch eine arabische Ziffer gekennzeichnet, an zweiter Stelle steht die Kurzbezeichnung (Buchstaben) des Kontingenträgers, an dritter Stelle die Abkürzung für das zuständige Landeswirtschaftsamt und an letzter Stelle die laufende Nummer, unter der das Bauvorhaben in den entsprechenden Listen des G. B. Bau gebucht ist. Es bedeutet demnach:

1 N Bln 51 = ein Bauvorhaben der Dringlichkeitsstufe 1, für das der Kontingenträger N die Baustoffkontingente geben muß, das im Bezirk des Landeswirtschaftsamtes Berlin liegt und unter Nr. 51 in den Listen des G. B. Bau eingetragen ist. Der G. B. Bau hat fünf Dringlichkeitsstufen, nämlich: 0, 1, 2, 3 und 4 festgelegt. Die erste Zahl in der G. B. Bau-Kennzeichnung, die dem Auftragnehmer vollständig bekanntgegeben werden muß, ist stets die Dringlichkeitsstufe. Falls dem Auftragnehmer unvollständige Angaben über die Kennzeichnung des Bauvorhabens gemacht werden oder ihm nur die Baudringlichkeitsstufe bescheinigt wird, ist dieser gehalten, den Auftrag als Auftrag ohne Dringlichkeitsstufe zu behandeln. In besonderen Fällen stellt der G. B. Bau selbst Bescheinigungen über die Baudringlichkeitsstufe oder über Sonderkennzeichnungen aus. Nur derartige Bescheinigungen des G. B. Bau haben neben den oben angeführten normalen Kennzeichnungen der Bauvorhaben Gültigkeit. Ein Auftrag kann demnach entsprechend der Anordnung Nr. 20 nur behandelt werden, wenn das vollständige Kennzeichen des Bauvorhabens oder eine besondere Bescheinigung des G. B. Bau vorliegt. Die Änderung der Kennzeichnung kann nie vom Besteller oder Kontingenträger, sondern nur durch den G. B. Bau erfolgen.

Die Behandlung der mit Baudringlichkeitsstufen gekennzeichneten Aufträge erfolgt nach den in Ziffer 4 der Anordnung Nr. 20 festgelegten Richtlinien. Diese Richtlinien gelten für die eisen-, metall- und holzverarbeitenden Betriebe.

Aufträge der Baudringlichkeitsstufe 0 sind in die Fertigungsprogramme so aufzunehmen, daß sie möglichst fristgemäß erledigt werden können. Dementsprechend können von diesen Fertigungen keine Arbeiter abgezogen werden, auch nicht zu Arbeiten der Sonderstufen SS und S. Sollten sich Schwierigkeiten bei der Einreihung dieser Aufträge in die Fertigungsprogramme ergeben, ist der G. B. Bau zu verständigen, der in Verhandlung mit den zuständigen Zentralstellen einen Entscheid herbeiführen wird. In den Meldungen an den G. B. Bau müssen folgende Angaben enthalten sein: Verarbeitender Betrieb, bei dem die Schwierigkeiten sind, kurze Beschreibung des Auftrages, Gründe für die Schwierigkeiten, zuständige Rüstungsinspektion (Rü In) und zuständiges Rüstungskommando (Rü Ko), zuständiges Landeswirtschaftsamt, Kennzeichen des Bauvorhabens, für das die Lieferung bestimmt ist, der Bauherr, falls er nicht selbst Antragsteller ist, und möglichst die Zentralstelle (z. B. O. K. H. Wa), mit der verhandelt werden muß.

Von Arbeiten der Baudringlichkeitsstufe 1 können Arbeiter nur zugunsten von Arbeiten der Stufe SS und der Baudringlichkeitsstufe 0 innerhalb des gleichen Betriebes abgezogen werden. Aufträge der Baudringlichkeitsstufe 1 sind in die Fertigungsprogramme nach den gleichen Gesichtspunkten wie Aufträge für die Sonderstufe S aufzunehmen.

Arbeiten für die Baudringlichkeitsstufen 2, 3 und 4 können nur noch in dem Maße durchgeführt werden, wie Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, die nicht für Arbeiten der Baudringlichkeitsstufen 0 und 1 und Fertigungen der Sonderstufen SS und S im gleichen Betriebe benötigt werden. Der Abzug von Arbeitskräften in andere Betriebe darf von Arbeiten der Baudringlichkeitsstufen 2, 3 und 4 nur zugunsten von Fertigungen der Sonderstufen SS und S erfolgen. Es ist damit noch ein kleines Volumen für Arbeiten dieser Baudringlichkeitsstufen gegeben. Es muß allerdings mit etwas längeren Lieferzeiten gerechnet werden. Die Betriebe sind gehalten, derartige Aufträge nicht abzulehnen oder zurückzugeben, sondern sie, soweit es möglich ist, in ihre Fertigungsprogramme aufzunehmen. Darüber hinaus kann in einzelnen Fällen durch Antragstellung beim G. B. Bau geklärt werden, ob ein Auftrag niedriger Baudringlichkeitsstufe in ein Fertigungsprogramm aufgenommen werden muß. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß sich derartige Anträge auf Ausnahme- und besonders gelagerte Fälle beschränken müssen, da das zur Verfügung stehende Arbeitsvolumen durch die Vordringlichkeit der Arbeiten für die Baudringlichkeitsstufen 0 und 1 gering ist.

Für die Herstellung, Lieferung und Verarbeitung von Installationsmaterialien für Gas-, Wasser- und Elektrizitätsleitungen sowie Heizanlagen gelten ebenfalls nur die für die einzelnen Baudringlichkeitsstufen gegebenen Richtlinien.

Bei der Herstellung von Holzbauten, insbesondere von Baracken oder Barackenteilen, ist nur die Baudringlichkeitsstufe des Bauvorhabens maßgebend, für das die Lieferung bestimmt ist. Soweit es sich um Lieferungen von Baracken, die außerhalb eines Bauvorhabens errichtet werden, handelt, muß bei dem G. B. Bau eine Sonderkennzeichnung für die Bestellung beantragt werden. Barackenbestellungen für die Baudringlichkeitsstufe 0 können nur entsprechend den Richtlinien für Arbeiten der Baudringlichkeitsstufe 1 behandelt werden. Dies gilt auch für die zu den Baracken gehörigen Einrichtungsgegenstände. Stahlbauteile für Baracken sind entsprechend der gegebenen Baudringlichkeitsstufe, auch bei der 0-Stufe, in die Fertigungsprogramme aufzunehmen.

Für die verarbeitenden Betriebe sind damit klare Richtlinien für die Behandlung von Aufträgen für Baudringlichkeitsstufen gegeben. Schwieriger gestaltete sich jedoch die Regelung für die eisenschaffende Industrie. Materialbestellungen für Bauten erfolgen meistens in Spezifikationen, die auf die fertige Konstruktion zugeschnitten sind. Materialentnahmen aus Lagerbeständen sind selten. Es mußte demnach ein Verfahren gesucht werden, das einerseits Rücksicht auf diese Art der Materialbestellung nimmt und andererseits so elastisch ist, daß jederzeit eine Umsteuerung der Bevorzugung von Materiallieferungen entsprechend geänderter Bauprogramme möglich ist. Die Weitergabe des Bauvorhabenkennzeichens

oder der Baudringlichkeitsstufe an die eisenschaffende Industrie hätte jedoch zu einer schematischen Behandlung aller Aufträge führen müssen und sehr große Schwierigkeiten bei Umstellungen in der Baudringlichkeit gegeben. Es wurde deshalb das etwas umständlichere, aber sehr elastische Verfahren der Auflageerteilung durch die Reichsstelle für Eisen und Stahl gewählt.

Es ist deshalb angeordnet, daß die Weitergabe der Kennzeichen an die eisenschaffende Industrie zwecklos ist, da diese keinerlei Folgerungen aus der Bekanntgabe der Baudringlichkeitsstufe ziehen kann. Anträge zur Auflageerteilung zur Abkürzung von Lieferterminen bei der eisenschaffenden Industrie müssen von dem Materialbesteller über die die Kontrollnummer ausgebende Stelle an die Reichsstelle für Eisen und Stahl eingereicht werden. Der 1. Ausführungsbestimmung zur Anordnung Nr. 20 ist ein Muster eines Antragsvordruckes beigelegt. Auflagen werden nur erteilt, nachdem die Aufträge bei den Werken gebucht sind und die nicht ausreichenden Lieferzeiten festgestellt sind. Der Materialbesteller wird bemüht sein müssen, von seinen Lieferanten möglichst schnell die Angaben über Lieferwerk, Werksnummer, Zuweisungsnummer und Lieferzeiten zu erhalten, um den Antrag formgerecht stellen zu können. Auflagen werden nur entsprechend der tatsächlichen Verarbeitungsmöglichkeit des Materials, also nie für die gesamte Bestellmenge bei größeren Bestellungen, erteilt werden. Für jedes Lieferwerk und jede Werksnummer muß getrennter Antrag gestellt werden. Die Anträge sind in doppelter Fertigung einzureichen. Die Antragsvordrucke sind genauestens auszufüllen. Das Bauvorhaben darf nur mit der G. B. Bau-Kennzeichnung, aus der die Baudringlichkeitsstufe zu ersehen ist, genannt werden. Die Kontrollnummer ist mit der Quartalsbezeichnung anzugeben. Wichtig ist die Abgabe der Erklärung, daß die vom Besteller geforderten Termine nicht kürzer sind, als zur Ausführung des Auftrages unbedingt erforderlich ist, und daß das bestellte Material nicht aus Beständen entnommen werden kann. Diese Angaben werden durch Beauftragte der Reichsstelle für Eisen und Stahl und des G. B. Bau überprüft werden. Der Materialbesteller gibt den Antrag an die die Kontrollnummer ausgebende Stelle, die ihm vom Bauherrn genannt werden muß. Mangelhafte Angaben führen zu Rückfragen und damit zu weiteren Terminverzögerungen.

Die prüfende Stelle ist angewiesen, die ihr vorliegenden Anträge einer scharfen Prüfung zu unterziehen und nur solche Anträge an die Reichsstelle für Eisen und Stahl weiterzuleiten, die alle erforderlichen Angaben enthalten. Vor allem ist zu prüfen, ob durch Zurückstellung anderer Aufträge oder bereits erteilter Auflagen Kapazitäten bei den Werken für die beantragte Auflage frei gemacht werden können. Im Prüfungsvermerk sind hierüber Angaben zu machen. Mangelhaft ausgefüllte Anträge sind an die Antragsteller sofort zurückzugeben. Die geprüften Anträge werden bei Zustimmung durch die prüfende Stelle an die Reichsstelle für Eisen und Stahl weitergegeben, die bei Auflageerteilung eine Fertigung des Antrages mit ihrem Vermerk versehen an den Antragsteller zurückreicht. Anträge, die von Antragstellern unter Übergehung der die Kontrollnummer ausgebenden Stelle bei der Reichsstelle eingereicht werden, werden von dieser weder bearbeitet noch beantwortet. Rückfragen nach solchen Anträgen sind demnach auch zwecklos.

Ich habe dieses Verfahren eingehend behandelt, da ich immer wieder die Beobachtung machen konnte, daß von Firmen sowohl bei Anträgen auf Terminverfolgungen und auf Auflageerteilungen sehr unvollständige Angaben gemacht wurden. Es sei deshalb auch das Muster des Antragsvordruckes hier nochmals angefügt:

Antrag auf Auflageerteilung zur Abkürzung des Liefertermins.

Die Firma in
hat für das Bauvorhaben:
und den Bauherrn: in
Lieferungen auszuführen und dementsprechend auf folgende Kontrollnummer:
am (Tag der Bestellung)
bei der Handelsfirma in
das nachfolgende Material bestellt:

Menge t	Material	Güte	Lieferwerk	Werks-Nr. und Zuweisgs.-Nr.	Lieferzeit	
					vom Werk genannt	v. Besteller gefordert
<p>Ich bestätige(n), daß die von mir geforderte Lieferzeit nicht kürzer Wir uns ist, als unbedingt zur Durchführung meines Auftrages erforderlich ist, und daß das Material nicht aus eigenen Lagerbeständen entnommen werden kann.</p>						
<p>Ort: Rechtsverbindliche Unterschrift des Antragstellers:</p>						
<p>Prüfungsvermerk der die Kontrollnummer ausgebenden Stelle:</p>						
<p>Ort: Prüfstelle: Unterschrift:</p>						
<p>Vermerk der Reichsstelle für Eisen und Stahl:</p>						

Schwierigkeiten werden sich in der ersten Zeit hauptsächlich bei Fertigungen für Bauvorhaben ergeben, die in Gebieten liegen, in denen die Anordnungen des G. B. Bau nicht eingeführt sind, wie z. B. ein Teil der neu erworbenen Gebiete und die besetzten Gebiete. Es wird sich empfehlen, daß die Bauherren für derartige Fertigungen beim G. B. Bau eine Sonderkennzeichnung beantragen. Anträge auf Sonderkennzeichnung sollten möglichst folgende Angaben enthalten: ausführende Firma, Größe des Auftrages, möglichst mit Angabe der Menge der zu verarbeitenden Stoffe, Auftragssumme, Bauort.

Für die Montage der Konstruktionsteile gelten selbstverständlich ebenfalls die Richtlinien der Anordnung Nr. 20. Keine Anwendung findet jedoch die Anordnung Nr. 20 auf die Baustoffindustrie, für die die im Erlaß II S Jn 1/569/41 g vom 26. 3. 41 des Reichswirtschaftsministers bekanntgegebenen „Richtlinien über die Einschränkung der Fertigungen Nr. 8 Baustoffindustrie“ gelten. Für die Beschaffung von Baumaschinen und Baugeräten gelten die seitherigen Bestimmungen des G. B. Bau (10. Anordnung vom 20. 2. 40; Merkblatt 4 vom 2. 5. 39; Merkblatt 6 vom 16. 1. 40). Es darf angenommen werden, daß die Betriebe selbstverständlich auch noch die außerhalb von Baudringlichkeitsstufen liegenden Aufträge für Reparatur- und Unterhaltungsbedarf von Versorgungsleitungen und Baukonstruktionen ausführen.

Es kann erwartet werden, daß mit der Anordnung Nr. 20 Klarheit über die Möglichkeit der Fertigung von Bauvorhaben geschaffen ist. In der Einlaufzeit dieser Anordnung werden sich allerdings eine große Anzahl von Rückfragen bei Lieferanten, Bauherren, Kontigentträgern und auch beim G. B. Bau ergeben, die sich aber bei vollständiger Beachtung der Anordnung und der dazugehörigen Ausführungsbestimmungen auf ein Kleinstmaß beschränken lassen. Es darf vor allem von den Bauherren und Kontigentträgern erwartet werden, daß die seither geübte Sitte der Ausstellung von Dringlichkeitsbescheinigungen mit zum Teil phantasievollen Begründungen und Kennzeichnungen nunmehr endlich begraben wird und nur noch Bescheinigungen über das Bauvorhabenkennzeichen ausgestellt werden. Von den Betrieben werden für die Zukunft andere Bescheinigungen sofort in den Papierkorb gegeben werden können. Je verständnisvoller Bauherren und Betriebe die in der Anordnung Nr. 20 gegebenen Vorschriften und Richtlinien handhaben und beachten, um so mehr ist Gewähr gegeben, daß die Betriebe durch starke Konzentration ihrer Fertigungsmöglichkeiten auf die wichtigsten Aufträge den Bauherren die Möglichkeit für fristgemäße Fertigstellung kriegsentscheidender oder kriegswichtiger Bauvorhaben geben.