

## 7.3.1.9.2.2. Feiblech - Ziehverhalten bei der Kaltumformung

Dr.-Ing. Carl-Heinz Bertram



**Import-Beschaffung  
verschiedener  
Hersteller =  
verschiedene  
Materialqualitäten**

**genormte  
Qualitätsparameter  
für das Tiefzieh-  
verhalten fehlten**

### Feiblech-Ziehverhalten bei Kaltumformung

Die Fertigung im VEB IFA Automobilwerke Ludwigsfelde hatte eine große technologische Tiefe. So wurde das Fahrerhaus des Lkw W 50 von der Blechtafel bzw. vom Coil an im eigenen Hause gefertigt.

Zum Serienstart des Lkw W 50 am 17. Juli 1965 wurden in der DDR noch keine kaltgewalzten Feibleche aus weichen unlegierten Stählen für Umformzwecke, also Karosseriebleche, hergestellt. Für die Fertigung der Fahrerhäuser mussten sie deshalb importiert werden. Der Import dieser Karosseriebleche war die Aufgabe des Volkseigenen Metallurgiehandels der DDR, der das Handelsmonopol besaß. Er beschaffte diese Bleche aus vielen Ländern kapitalistischer und sozialistischer Provenienz und jeweils dort auch teilweise von verschiedenen Herstellern. Bei der Verarbeitung der Bleche in der Presserei kam es anfangs zu großen Schwierigkeiten, weil Bleche, die unter der gleichen verbalen Bezeichnung, z. B. Sondertiefziehblech, von verschiedenen Herstellern eingekauft wurden, stark unterschiedliches Kaltumformverhalten, also Ziehverhalten, zeigten. Es wurde wohl aber gelegentlich auch versucht, die im Bezug auf die Dokumentation jeweils niedrigere Güte zu beschaffen. Preisgründe statt Qualität bestimmten offenbar das Handeln, besonders dann, wenn Devisen ausgegeben werden mussten.

Im Autowerk fehlten seinerzeit einschlägige Erfahrungen. - Hinzu kam aber auch, dass die in den Lieferrnormen für die verschiedenen Blechgüten festgelegten mechanischen und technologischen Qualitätsparameter Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Erichsentiefung nicht ausreichten, um eine Blechgüte über das gesamte Formänderungsspektrum hinweg, also vom Tiefzug bis zum Einbeulzug, zu charakterisieren. Dieser Mangel galt für die Normen aller hier in Betracht kommenden Länder zur damaligen Zeit. Vor allen Dingen das Tiefziehverhalten wurde durch genormte Qualitätsparameter nicht erfasst.

## 7.3.1.9.2.2. Feinblech - Ziehverhalten bei der Kaltumformung

Dr.-Ing. Carl-Heinz Bertram



### Im Unternehmen angewandeter technologischer Tiefziehtest (Fukui-Test)

Erste Versuche im Werk, diesem Mangel abzuhelpfen, führten zur Anwendung eines in der Fachliteratur beschriebenen technologischen Tiefziehtests, des Fukui-Tests. Es handelt sich dabei um einen niederhalterlosen Tiefziehversuch mittels halbkugelförmigem Stempel und konischem Einzug. Das erforderliche Prüfgerät wurde im betriebseigenen Fertigungsmittelbau hergestellt. Mit dieser Methode war es sehr gut möglich, die Bleche im Rahmen der Wareneingangskontrolle nach ihrem Tiefziehverhalten zu ordnen. Aus mehreren Gründen war es aber nicht möglich, den Fukui-Test im Rahmen einer Lieferbedingung zu vereinbaren; er konnte nur innerbetrieblich genutzt werden.

### Zusammenarbeit mit Technischer Hochschule „Otto von Guericke“ Magdeburg

Bei den verschiedenen Bestrebungen, die missliche Situation zu verändern, kam der Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule „Otto von Guericke“ Magdeburg eine besondere Bedeutung zu. Kernpunkt der Zusammenarbeit war die Betrachtung zweier damals nicht standardisierter Blechkenngößen hinsichtlich ihrer Bestimmungsmethode im Werkstofflabor, ihrer praktischen Anwendbarkeit in der Presserei und ihrer Eignung als technische Lieferbedingung. Diese beiden Größen sind der Lankford-Faktor oder  $r$ -Wert für das Tiefziehverhalten, auch normale (senkrechte) plastische Anisotropie genannt, und der  $n$ -Wert; der  $n$ -Wert ist der Verfestigungsexponent der Fließkurve. Bei doppeltlogarithmischer Darstellung der Fließkurve ist der  $n$ -Wert der Anstieg der entsprechenden Geraden. Der  $n$ -Wert charakterisiert den Einbeulzug.

### Ergebnis: Dehnungsmess- geräte (nicht industriell gefertigt)

Für beide Kenngößen gab es 1965 keine speziellen Prüfgeräte. Es gab aber nach einigen Monaten der Zusammenarbeit mit der TH Magdeburg nicht industriell gefertigte, an einen Zugstab anzusetzende Dehnungsmessgeräte, mit denen  $r$ - und  $n$ -Werte besser bestimmt werden konnten, als das ursprünglich geschah.

## 7.3.1.9.2.2. Feinblech - Ziehverhalten bei der Kaltumformung

Dr.-Ing. Carl-Heinz Bertram



### Initiatoren einer DDR-weiten Zusammenarbeit zum Tiefziehverhalten von Blechen unterschiedlicher Herkunft

Vor allen Dingen durch die Ermittlung von  $r$ -Werten wurde sehr schnell deutlich, dass und wie sich die Bleche unterschiedlicher Herkunft in ihrem Tiefziehverhalten voneinander unterschieden. Mitarbeiter des Autowerkes und der TH Magdeburg wurden zu Initiatoren einer DDR-weiten Zusammenarbeit auf diesem Gebiet, in der sich Mitarbeiter der Stahlberatungsstelle Freiberg, des VEB Blechformwerke Erzgebirge in Bernsbach, des Institutes für Umformtechnik in Zwickau und auch (etwa ab 1968) des VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern“ in Eisenhüttenstadt hervortaten. Später wirkten auch Vertreter der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt mit.

### Ergebnis der Zusammenarbeit: DDR-Fachbereichs- standard

Eines der wesentlichen Ergebnisse dieser Zusammenarbeit war die Standardisierung der Bestimmung von  $r$  und  $n$  in der DDR in den Fachbereichstandards TGL 27438 und 27439, Prüfung von Stahl, Bestimmung der normalen plastischen Anisotropie,  $r$ -Wert bzw. des Verfestigungsexponenten,  $n$ -Wert. Die Bestimmung von  $r$  und  $n$  war anfangs sehr zeitaufwendig. Es galt, die erforderliche Probestabherstellung zu vereinfachen wie auch das Messverfahren und das abschließende Berechnungsverfahren zu beschleunigen.

Für die Probestabherstellung stand der Werkstoffprüfung bald eine Presse mit entsprechendem Stanzwerkzeug zur Verfügung, so dass die Stäbe vorgestanzt werden konnten und nur noch eine geringe spangebende Endbearbeitung im Bereich der Versuchslänge des Stabes erforderlich war.

Hinsichtlich einer effizienteren Bestimmungsmethode wurde auf Grund einer Veröffentlichung in der Zeitschrift „Bleche Bänder Rohre“ Verbindung mit dem Eisenforschungsinstitut Budapest (VASKUT) aufgenommen. Dort waren eine Methode und ein Gerät zur automatischen Bestimmung von  $r$  und  $n$  am jeweils gleichen Probestab entwickelt worden. Große Beharrlichkeit führte schließlich zum Kauf von Verfahren und Gerät. Nach den vorliegenden Kenntnissen war es die erste derartige Einrichtung in der DDR.

## 7.3.1.9.2.2. Feinblech - Ziehverhalten bei der Kaltumformung

Dr.-Ing. Carl-Heinz Bertram



**Mit ziehteilbezogenen Blechkennkarten = verschiedene Hersteller = gleiche Materialqualitäten**

**Das Werkstofflabor Entwicklung zum Kompetenzzentrum für Verarbeitbarkeitsprüfung von Karosserieblechen**

**“ r “ und “ n “ sind inzwischen allseits anerkannte und eingeführte Werkstoffkenngrößen**

Gemessen am Stand der Technik bestanden jetzt ausgezeichnete Voraussetzungen, mit den Blechlieferranten auf gleicher Augenhöhe über Qualitätsfragen zu verhandeln und Qualitätsforderungen präzise und begründet zu beschreiben, z. B. in ziehteilebezogenen Blechkennkarten.

Damit hatte sich das Werkstofflabor zu einem Kompetenzzentrum für die Verarbeitbarkeitsprüfung von Karosserieblechen entwickelt, zumal neben den mechanischen und technologischen die metallografischen Prüfungen begleitend durchgeführt wurden und so stets auf der Basis eines Gesamtbildes geurteilt wurde.

Inzwischen sind “ r “ und “ n “ allseits anerkannte und eingeführte Werkstoffkenngrößen. Handelsübliche Zugprüfmaschinen können so ausgestattet werden, dass “ r “ und “ n “ mit ihnen routinemäßig ermittelt werden können.