

# Zerkleinern von gepreßten Zuckerrübenschnitzeln

Prof. Dr.-Ing. H. Krug, KDT, Dr.-Ing. W. Naundorf, KDT

Bergakademie Freiberg, Sektion Verfahrenstechnik und Silikatechnik, Bereich Spezielle Verfahrenstechnik

## 1. Aufgabe der Versuche

Die aus getrockneten Zuckerrübenschnitzeln durch Verpressung erzeugten Formlinge müssen zum größten Teil vor der direkten Verfütterung bzw. vor der Weiterverarbeitung zu hochwertigen Mischfuttern wieder zerkleinert werden. Über die Frage, welches Zerkleinerungsgerät sich für dieses spezielle Problem am besten eignet, bestehen in der DDR noch unterschiedliche Auffassungen. Um zur Klärung der Frage nach dem geeignetsten Gerät zur Zerkleinerung von gepreßten Zuckerrübenschnitzeln einen Beitrag zu leisten, beauftragte die Zentralstelle für Forschung und Rationalisierung der Futterproduktion und Verwertung in Gatersleben den Bereich Spezielle Verfahrenstechnik der Sektion Verfahrenstechnik und Silikatechnik an der Bergakademie Freiberg, durch vergleichende Testversuche mit einem Glattwalzenbrecher, einem Stachelwalzenbrecher und einer Hammermühle deren Eignung für die Zerkleinerung der briquetierten Zuckerrübenschnitzel zu untersuchen. Diese Zerkleinerungsversuche horten sich auch deshalb an, weil damit gleichzeitig die auf den verschiedenen Pressentypen gepreßten Zuckerrübenschnitzel auf ihr Zerkleinerungsverhalten getestet werden konnten. Über die erzielten Ergebnisse soll hier auszugsweise berichtet werden.

Da bei den vergleichenden Testversuchen zur Briquetierung von getrockneten Zuckerrübenschnitzeln im Technikum in Freiberg nicht die erforderlichen Mengen an Formlingen hergestellt werden konnten, die für einigermaßen aussagekräftige Zerkleinerungsversuche erforderlich sind, mußten die grundlegenden Vergleichsversuche mit Formlingen von Kollermatrizenpressen durchgeführt werden, die vom Auftraggeber in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden konnten. Für die Zerkleinerungsversuche standen rund ein Jahr gelagerte (Bild 1) und etwa 14 Tage zuvor gepreßte Formlinge (Bild 2) zur Verfügung.

Mit den ein Jahr gelagerten Formlingen sollte eingeschätzt werden, wie sich das Zerkleinerungsverhalten gepreßter Zuckerrübenschnitzel nach einer relativ langen Lagerzeit verhält. Diese Formlinge hatten einen durchschnittlichen Durchmesser von 14,5 mm und eine durchschnittliche Länge von 20,8 mm. Ihre Schüttdichte betrug 0,61 g/cm<sup>3</sup>. Die Trommelfestigkeiten T10 von 96,0 Prozent bzw. 87,0 Prozent nach 100 bzw. 600 Trommelumdrehungen sowie die Sturzfestigkeiten S10 von 95,0 Prozent bzw. 87,5 Prozent nach einem bzw. fünf Stürzen aus 1,80 m Höhe verdeutlichen, daß es sich um ein relativ festes Material mit einem hohen Zerkleinerungswiderstand handelt.

Mit den etwa 14 Tagen gelagerten Formlingen sollte vergleichsweise das Zerkleinerungsverhalten von relativ frisch gepreßten Zuckerrübenschnitzeln bestimmt werden. Die Formlinge hatten einen durchschnittlichen Durchmesser von 20,2 mm und eine durchschnittliche Länge von 42,1 mm. Ihre Schüttdichte betrug 0,66 g/cm<sup>3</sup>. Die Trommelfestigkeiten T10 von 96,8 Prozent bzw. 91,0 Prozent nach 100 bzw. 600 Trommelumdrehungen sowie die Sturzfestigkeiten von 96,8 Prozent bzw. 92 Prozent nach einem bzw. fünf Stürzen zeigen an, daß auch die relativ frisch gepreßten Formlinge bereits nach der kurzen Alterungszeit einen hohen Zerkleinerungswiderstand haben.

Abgesehen von den Unterschieden zwischen der Größe der ein Jahr gelagerten und der frisch gepreßten Formlinge liegen für die Zerkleinerungsversuche zwei körnungsmäßig mehr oder weniger homogene Aufgabegüter vor, was vergleichende Betrachtungen bei der Beurteilung des unter verschiedenen Bedingungen erzielten Zerkleinerungserfolgs erleichtert. Letzteres ist aber nur möglich, wenn die genaue Kornzusammensetzung des zerkleinerten Guts bekannt ist. Bei diesen Untersuchungen wurde die Kornzusammensetzung des zerkleinerten Guts durch Siebanalysen bestimmt. Bis 10 mm wurden Quadratmaschensiebe nach TGL 0-4188 und über 10 mm Quadratlochbleche benutzt. Mit Hilfe dieser Siebanalyse wird das polydisperse Gut in Korngrößenfraktionen aufgeteilt und damit die Masseverteilung des Guts auf die einzelnen Korngrößenklassen festgestellt. Die Ergebnisse der Körnungsanalyse werden häufig anhand des Siebdurchgangs diskutiert. Der zu einer beliebigen Korngröße zugeordnete Durchgang ist der auf die Gesamtprobe bezogene Masseanteil aller Körner mit der Größe  $\leq d$  mm. Des weiteren wird zur Kennzeichnung des Körnungskollektivs auch die mittlere Korngröße

$$MK = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^n f_i \cdot d_{m_i} \quad [\text{mm}]$$

benutzt, wobei  $f_i$  die Korngrößenfraktionen in Prozent und  $d_{m_i}$  die Korngrößenklassenmitten bedeuten.

## 2. Versuchsergebnisse

### 2.1. Glattwalzenbrecher

Der im Technikum des Bereichs Spezielle Verfahrenstechnik zur Verfügung stehende Glattwalzenbrecher hat einen Wal-

Bild 1. Auf einer Kollermatrizenpresse erzeugte Formlinge, Lagerungszeit rund 1 Jahr



Bild 2. Auf einer Kollermatrizenpresse erzeugte Formlinge, Lagerungszeit etwa 14 Tage

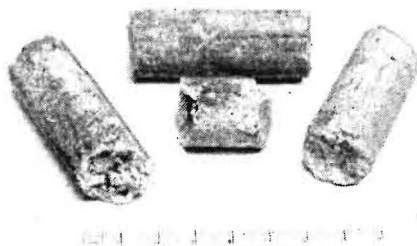
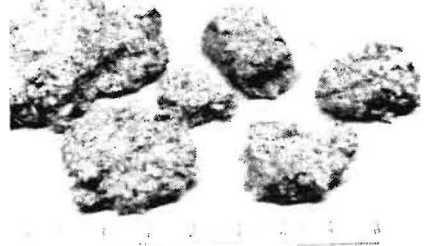


Bild 3. Im Glattwalzenbrecher gequetschte Formlinge



zendurchmesser von 320 mm, eine Walzenbreite von 250 mm und eine Längsschnittfläche von 0,08 m<sup>2</sup>. Die Versuche wurden bei einer konstanten Walzenumfangsgeschwindigkeit von 0,81 m/s sowie bei Spaltweiten zwischen 2,8 und 12,0 mm durchgeführt. Der Durchsatz lag dabei zwischen 1,1 bis 1,3 t/h bzw. 13,6 bis 16,3 t/m<sup>2</sup>h. Wesentlich höhere Durchsätze konnten nicht erzielt werden, weil aufgrund der vorhandenen Einzugsverhältnisse das Maximum des Schluckvermögens bei diesem Gerät schon erreicht war.

Neben dem niedrigen Durchsatz ergab sich außerdem noch, daß die Zerkleinerungswirkung dieses Brechertyps gering ist. Entsprechend den Verhältnissen zwischen den Abmaßen der Formlinge und der Spaltweite des Glattwalzenbrechers wurden die Formlinge infolge ihrer zähplastischen Eigenschaften sowie der niedrigen Beanspruchungsgeschwindigkeit bei der Zerkleinerung mehr oder weniger breitgequetscht (Bild 3). Außerdem besteht das zerkleinerte Gut aus Abrieb und aus durch Zerkleinerung entstandenem Mittelgut.

Die etwas kleineren und aufgrund der einjährigen Lagerzeit auch spröderen Formlinge ließen sich bei den Spaltweiten 2,8; 3,0; 6,0 und 8,0 mm zerkleinern. Die frisch gepreßten Formlinge wurden infolge der größeren Abmaße erst ab einer Spaltweite von 12,0 mm von den Glattwalzen eingezogen, wobei sich neben Fein- und Mittelgut auch hier vor allem Folien bildeten.

Nach Bild 4 nimmt die Feinheit des gebrochenen Guts erwartungsgemäß mit größer werdender Spaltweite zwischen den Glattwalzen ab, weil der Anteil des Abriebs und das durch Zerbröckelung entstehende Mittelgut infolge der sinkenden Beanspruchungsintensität kleiner wird.

Ein weiterer Nachteil des Glattwalzenbrechers zeigte sich darin, daß schon nach wenigen Minuten Betriebszeit an den Glattwalzen eine so feste Kruste klebte, die selbst von den sehr stabilen Abstreichern des Brechers nicht mehr abgehoben werden konnte. Diese Kruste verstärkte sich mit fortschreitender Betriebszeit soweit, bis die Spaltöffnung zwischen den Glattwalzen zugewachsen war.

Es kann somit festgestellt werden, daß der Glattwalzenbrecher für die Zerkleinerung von gepreßten Zuckerrübenschnittzeln nicht geeignet ist. Niedriger Durchsatz, geringe Zerkleinerungswirkung sowie stör anfälliges Betriebsverhalten infolge der Verkrustung der Glattwalzen sind die wichtigsten Gründe für diese negative Einschätzung.

## 2.2. Stachelwalzenbrecher

Der im Technikum des Bereichs Spezielle Verfahrenstechnik vorhandene Stachelwalzenbrecher hat einen Walzendurchmesser von 225 mm, eine Walzenbreite von 360 mm und eine Längsschnittfläche von 0,081 m<sup>2</sup>. Die Versuche wurden bei einer minimalen Spaltweite von 19 mm und Walzenumfangsgeschwindigkeiten von 0,5; 1,0; 1,6 und 2,5 m/s durchgeführt. Der Durchsatz lag dabei zwischen 5,6 und 13,8 t/h bzw. 69,2 und 170,5 t/m<sup>2</sup>h. Diese Werte entsprechen nicht den Grenzdurchsätzen, diese liegen mindestens doppelt so hoch wie die genannten Versuchswerte. Vor Extrapolationen auf große Brecher muß jedoch gewarnt werden, da neben der Spaltweite und der Umfangsgeschwindigkeit noch eine Vielzahl anderer Größen Einfluß auf den Grenzdurchsatz haben.

Bild 5 zeigt, daß die Zerkleinerungswirkung des Stachelwalzenbrechers sehr niedrig ist. Der Anteil an Fein- und Mittelkorn ist gering. (Aus Platzgründen verzichten wir hier auf die Darstellung des Zerkleinerungserfolgs bei ein Jahr gelagerten Formlingen, er entspricht im Prinzip dem Verlauf bei 14 Tage gelagerten Formlingen.) Der größte Massenanteil des zerkleinerten Guts entfällt auf den Korngrößenbereich nahe der maximalen Korngröße. Das zerkleinerte Gut kann demnach lediglich als „beschädigtes Aufgabegut“ bezeichnet werden.

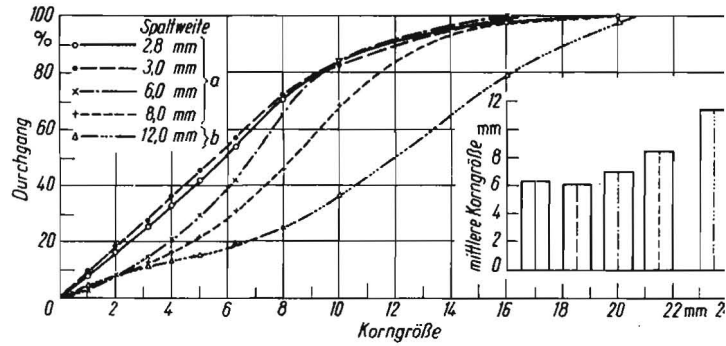


Bild 4. Kornzusammensetzung der zerkleinerten Zuckerrübenformlinge (Glattwalzenbrecher 320 mm × 250 mm); a 1 Jahr gelagerte Formlinge, b 14 Tage gelagerte Formlinge

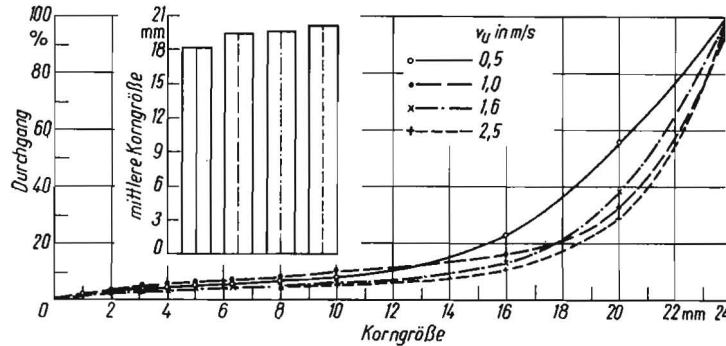


Bild 5. Kornzusammensetzung der zerkleinerten Zuckerrübenformlinge (Stachelwalzenbrecher Durchmesser 225 mm × 360 mm). Formlinge 14 Tage gelagert

Ein weiterer Nachteil des Stachelwalzenbrechers bei der Zerkleinerung von Zuckerrübenformlingen besteht darin, daß sich die mehr oder weniger zähplastischen Formlinge zwischen den Stacheln festklebten, wodurch die schlagende und spaltende Wirkung der Stacheln verloren geht. Außerdem wächst die Spaltöffnung zwischen den beiden Stachelwalzen allmählich zu.

Es kann somit festgestellt werden, daß der Stachelwalzenbrecher für die Zerkleinerung von Zuckerrübenformlingen nur wenig geeignet ist.

## 2.3. Hammermühle

Die Versuchshammermühle hat einen Durchmesser des Schlägerkreises von 400 mm, eine bestückte Schlägerbreite von 250 mm und eine Längsschnittfläche von 0,1 m<sup>2</sup>. Bei den Versuchen sollte ermittelt werden:

- Zerkleinerungswirkung der Hammermühle bei verschiedenen Spaltweiten der Austragsroste (8, 10 und 15 mm) sowie bei unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten der Schläger (12,6; 21,0; 29,3 und 37,7 m/s)
- Grenzdurchsatz der Hammermühle bei verschiedenen Spaltweiten (8, 10 und 15 mm) sowie unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten der Schläger (29,3 und 37,7 m/s).

Bild 6 zeigt, daß mit Hilfe der Hammermühle ein relativ hoher Zerkleinerungserfolg erreicht wird. Der gewünschte Zerkleinerungserfolg läßt sich mit Hilfe der Spaltweite der Austragsroste und der Umfangsgeschwindigkeit der Schläger gut regeln. Es entsteht ein echtes Zerkleinerungsprodukt mit einem relativ hohen Anteil an Fein- und Mittelgut.

Die Feinheit des zerkleinerten Guts nimmt mit größer werdender Spaltweite der Austragsroste erheblich ab. So z. B. steigt die technische Körnung (10 Prozent zulässiges Überkorn) des Austragsguts mit der Vergrößerung der Spaltweiten

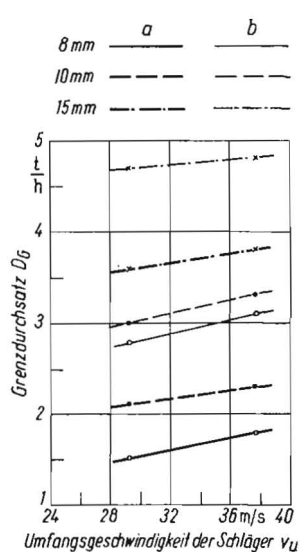
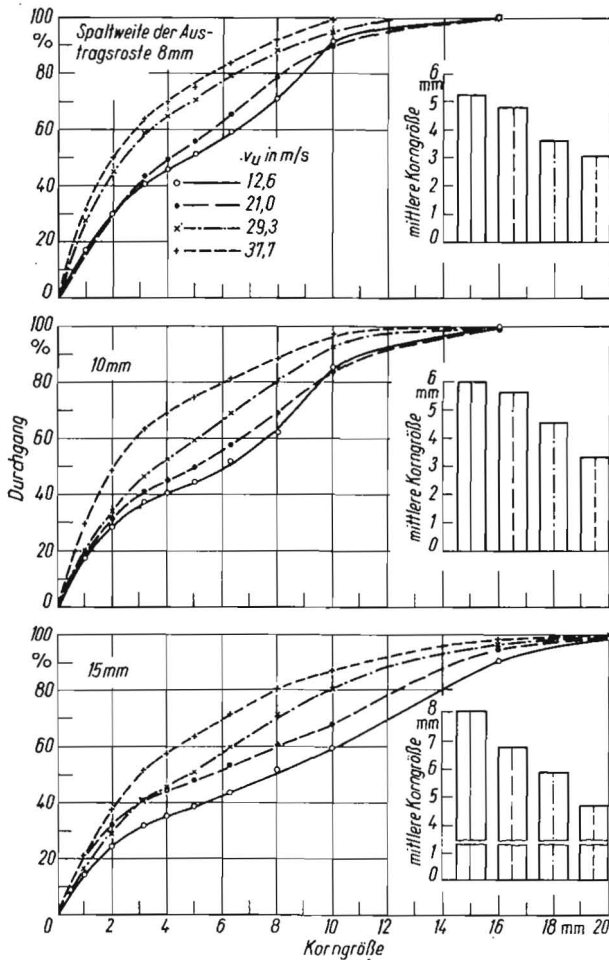


Bild 6 ▲ Korzusammensetzung der zerkleinerten Zuckerrübenschnitzeln (Hammermühle Durchmesser 400 mm × 250 mm). Formlinge 14 Tage gelagert.

Bild 7 Grenzdurchsatz der Hammermühle 400 mm × 250 mm bei der Zerkleinerung von Zuckerrübenschnitzeln: a 1 Jahr gelagert, b 14 Tage gelagert.

in der Reihenfolge 8, 10 und 15 mm bei beiden Sorten von Formlingen von rund 9,0 mm über 10,0 mm auf rund 14,0 mm. Gleichzeitig nimmt die Feinheit des zerkleinerten Guts mit wachsender Umfangsgeschwindigkeit der Schläger aufgrund deren ansteigender kinetischer Energie zu. Der Einfluß der Umfangsgeschwindigkeit auf die Feinheit des zerkleinerten Guts wird aber mit abnehmender Spaltweite der Austragsroste kleiner. Dieser für Hammermühlen bekannte Zusammenhang bestätigt sich damit auch für die Zerkleinerung von gepreßten Zuckerrübenschnitzeln.

Wie Bild 7 zu entnehmen ist, liegen die Grenzdurchsätze je nach den Versuchsbedingungen bei den ein Jahr gelagerten Formlingen zwischen 1,5 und 3,8 t/h bzw. 15,0 und 38,0 t/m<sup>2</sup>h und bei den frisch gepreßten Formlingen zwischen 2,8 und 4,8 t/h bzw. 28,0 und 48,0 t/m<sup>2</sup>h. Es besteht im untersuchten Variationsbereich der Einflußgrößen die Tendenz, daß der Grenzdurchsatz mit wachsender Umfangsgeschwindigkeit der Schläger und größer werdender Spaltweite der Austragsroste steigt. Außerdem liegen die Grenzdurchsätze bei der Zerkleinerung der frisch gepreßten Formlinge unter vergleichbaren Bedingungen wesentlich über denen bei der Zerkleinerung der ein Jahr gelagerten Formlinge. Dieser Sachverhalt ist bei der Dimensionierung der Produktionsanlagen unbedingt zu berücksichtigen. Außerdem muß beachtet werden, daß die hier gemessenen Grenzdurchsätze nicht linear proportional auf größere Mühlen übertragen werden können. Mit einer Prallhammermühle des VEB Zomag, Zeitz, mit den Abmaßen von z. B. 630 mm × 1000 mm und  $v_u = 70$  m/s müßten jedoch Durchsätze von etwa 30 t/h möglich sein.

Neben der hohen Zerkleinerungswirkung und den relativ hohen Durchsätzen besteht bei der Zerkleinerung von Zuckerrübenschnitzeln noch der weitere Vorteil, daß in der Mühle keine Anbackungen festgestellt werden konnten. Wenn diese Testversuche diesbezüglich auch noch keine endgültige Aussage erlauben, so liegt dennoch die Vermutung nahe, daß bei einer mit Dampf indirekt beheizten reversierbaren Prallhammermühle des VEB Zomag, Zeitz, auch bei frisch gepreßten Formlingen keine Anbackungen auftreten werden.

### 3. Einfluß der Pressentypen auf den Zerkleinerungserfolg

Ein Kriterium für die Auswahl des Pressentyps für die Kompaktierung von getrockneten Zuckerrübenschnitzeln ist auch das Zerkleinerungsverhalten der erzeugten Formlinge. In Ergänzung zu den bereits veröffentlichten Ergebnissen über die Brikettierung von getrockneten Zuckerrübenschnitzeln mit verschiedenen Pressentypen soll nun kurz über das Zerkleinerungsverhalten der Formlinge der Formmuldenwalzen- und der Strangpresse berichtet werden. Da für diese Untersuchungen nur relativ wenig Aufgabegut zur Verfügung stand, wurden die Zerkleinerungsversuche nur mit der Hammermühle durchgeführt, weil sie nach den Versuchsergebnissen mit den Formlingen der Kollernmatrizenpressen sowie mit Abstand am besten geeignet ist. Die geringen Probenmengen erlaubten auch mit der Hammermühle nur einen Testversuch zur Beurteilung des Zerkleinerungserfolgs bei einer Spaltweite der Austragsroste von 10 mm und einer Umfangsgeschwindigkeit der Schläger von 29,3 m/s. Selbstverständlich konnte dabei der Grenzdurchsatz der Mühle nicht erfaßt werden.

Diese Zerkleinerungsversuche zeigten, daß sich die auf der Formmuldenwalzenpresse erzeugten Formlinge gut zerkleinern lassen. Dies ist einmal damit zu begründen, daß sich das Format dieser Preßlinge gut für eine gleichmäßige Beschickung der Mühle eignet. Außerdem ist es günstig, daß die Formlinge nicht so überpreßt werden, daß die Schnittstruktur völlig verloren geht. Die technische Körnung des zerkleinerten Guts (10 Prozent zulässiges F<sub>75</sub>-Korn) lag bei allen Versuchen unter 7,0 mm. Die mittlere Korngröße übersteigt in keinem Fall 2,81 mm. Durchsätze von etwa 30 t/h müßten mit der reversierbaren Prallhammermühle 630 mm mal 1000 mm auf jeden Fall zu erreichen sein.

Bei den Zerkleinerungsversuchen mit den auf der Strangpresse brikettierten Zuckerrübenschnitzeln konnte ebenfalls der Nachweis erbracht werden, daß sich die sehr großstückigen und stark verdichteten Formlinge mit der Hammermühle unter den genannten Bedingungen auf eine technische Körnung von 7,0 mm aufbereiten lassen. Jedoch ist der Verschleiß der Mühle hoch, und die maximal möglichen Durchsätze liegen niedrig. Auch dieser Sachverhalt spricht somit mehr für die Formmuldenwalzenpresse.

(Fortsetzung auf Seite 135)

# Lesdrewmasch 1973 – Erste internationale Ausstellung von Forst- und Holzmaschinen in Moskau

Dr. H. Robel, Vorsitzender der WS Forstwirtschaft beim FV Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT

Im Auftrag des Fachverbands Land- und Forsttechnik und des Fachverbands Holz, Papier und Polygraphie bei der KDT wurden zwei Reisegruppen, denen Vertreter der Forstwirtschaft und der Holzindustrie angehörten, mit konkreten Aufträgen zu einem Studienaufenthalt zur Lesdrewmasch 1973 in der Zeit vom 5. bis 19. September 1973 nach Moskau delegiert. Zu den Reisegruppen gehörten Produktionsarbeiter, Technologen, Techniker, Wissenschaftler und Leiter von staatlichen und wirtschaftsleitenden Organen der Forstwirtschaft und der Holzindustrie.

Somit hatten 60 Vertreter der Forstwirtschaft und der Holzindustrie die Möglichkeit, im Sokolniki-Park in Moskau eine der größten internationalen Ausstellungen für Forst- und Holzbearbeitungsmaschinen, an der rund 700 Aussteller aus 21 Ländern mit rund 2000 Maschinenerzeugnissen teilnahmen, zu studieren und für ihre eigene Arbeit Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Sowjetunion war mit 200 Betrieben und 40 wissenschaftlich-technischen und Projektierungsinstituten der größte Aussteller (Bild 1). Dieser überzeugende Anteil sowjetischer Technik und die damit verbundene Vielfalt der ausgestellten Maschinen und Anlagen für alle Bereiche der forstlichen Produktion und der Holzindustrie war besonders beeindruckend. Aber auch eine Reihe ausländischer Firmen war vertreten, so unter anderem aus Finnland, Schweden, Kanada, der USA und aus der BRD.

Der Besuch der Ausstellung vermittelte einen sehr guten Einblick in den Entwicklungsstand aber auch in die Entwicklungsrichtung der sowjetischen Technik und den allgemeinen Trend im Weltmaßstab.

Die Maschinen, Geräte und Anlagen wurden in Komplexen, entsprechend den Produktionsrichtungen ausgestellt. Hervorzuheben ist, daß Entwicklungsingenieure, Konstrukteure und Wissenschaftler fachkundig erklärten und somit eine interessante Diskussion, ein wertvoller Erfahrungsaustausch gewährleistet war.

## Entwicklung der Forstwirtschaft in der UdSSR

Mit einer Waldfläche von 915 Millionen ha und einem Holzvorrat von 80 Milliarden fm ist die UdSSR das walddreichste Land der Erde. Bei einer Nutzung von 384 Millionen fm im ersten Jahr des laufenden Planjahrhüftes wird die Notwendigkeit der Mechanisierung in diesem Land besonders deutlich.

(Schluß von Seite 134)

## 4. Zusammenfassung

Durch vergleichende Testversuche mit einem Glatzwalzenbrecher, einem Stachelwalzenbrecher und einer Hammermühle konnte festgestellt werden, daß sich die Hammermühle für die Zerkleinerung von gepreßten Zuckerrübenschnitzeln weitaus am besten eignet. Sehr hohe Zerkleinerungswirkung, hoher Durchsatz sowie robustes Betriebsverhalten sind die wesentlichsten Vorteile. Von den in der DDR gebauten Typen dürfte für diese Zwecke eine reversierbare Prallhammermühle mit 630 mm Rotordurchmesser des VEB Zemag, Zeitz, besonders geeignet sein. Nach diesen Versuchsergebnissen hat die Zentralstelle für Forschung und Rationalisierung der Futterproduktion und Verwertung in Gatersleben diesen Mühltyp mit gutem Erfolg unter Praxisbedingungen erprobt.

A 0396

Die Direktive des XXIV. Parteitag der KPdSU zum Fünfjahrplan der Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR für die Periode 1971 bis 1975 stellte der Forstwirtschaft und der Holzindustrie die komplexe Aufgabe, die Holzausnutzung wesentlich zu erhöhen.

In der Sowjetunion sind im Zeitraum 1971 bis 1975 im großen Umfang Arbeiten der Rohholzerzeugung und des Forstschutzes vorgesehen, und zwar auf einer Fläche bis zu 12 Millionen ha. Allein auf einer Fläche von 1,3 Millionen ha Wald sollen Meliorationen durchgeführt werden. Die Ausstellung zeigte, daß die erfolgreiche Lösung all dieser Aufgaben nur auf der Basis einer breiten Mechanisierung der Arbeiten auf dem Gebiet der Rohholzerzeugung gewährleistet werden kann.

In den letzten Jahren wurden in der Sowjetunion eine ganze Reihe von speziellen Forstmaschinen als Varianten von Maschinen entwickelt, die in der Landwirtschaft, in der Holzindustrie oder im Wegebau eingesetzt werden. Die wissenschaftliche Forschung und die Konstruktionsarbeiten konzentrierten sich verstärkt auf Pflanzmaschinen für paketierte Pflanzen mit offenen und geschlossenen Wurzelsystemen.

Die Mehrzahl dieser Technik wird durch Betriebe des forstlichen Maschinenbaus hergestellt, die direkt dem Staatlichen Komitee für Forstwirtschaft der UdSSR unterstellt sind.

Die forstwirtschaftlichen Traktoren und ein Teil der Forstpflüge und Forstpflanzmaschinen werden in Werken für Traktoren- und Landmaschinenbau der UdSSR hergestellt.

Eine Reihe von Maschinen und technologischen Linien entsprechen den Einsatzbedingungen der DDR, so daß die Lesdrewmasch 1973 eine hervorragende Informationsquelle für die eigene weitere Mechanisierung der forstlichen Arbeiten sowie der holzbe- und -verarbeitenden Industrie war.

Sie hat eine Vielzahl von Erkenntnissen und Anregungen gebracht, die nicht nur für die gegenwärtige, sondern auch

Bild 1. Blick auf den Eingang zur Lesdrewmasch 1973 in Moskau

