

1 Jodbehandelte Pelletsschliffe, ca. 0,4 % Stärke, 30-fache Vergrößerung. Links: Stärke pulverförmig appliziert, rechts: Stärke flüssig appliziert

# Holzpellets – der Stärke auf der Spur

## Neue Analyseverfahren zum Nachweis von Stärke in Holzpresslingen

W. Pichler

Holzpellets enthalten meistens eine geringe Menge an Stärke als Presshilfsmittel. In einem Forschungsprojekt wurde eine Messmethode zur genauen Bestimmung des Stärkeanteils entwickelt. Damit ist es nun möglich, die Einhaltung der Grenzwerte zu kontrollieren. Eine weitere Analysemethode gibt Aufschluss über die strukturelle Verteilung und Wirkung von Stärke in Holzpellets.

Der Einsatz von Stärke als Presshilfsmittel in Holzpellets geht auf die Anfänge dieses Brennstoffes vor rund 10 Jahren in Österreich zurück. Findige Pioniere der Pelletsbranche haben damit begonnen, diesen vielseitigen Naturstoff als Hilfsmittel für die Erzeugung der kleinen Holzpresslinge einzusetzen.

Durch geringe Zugabemengen von Stärke oder Mehlprodukten ist eine deutliche Verbesserung der Abriebfestigkeit erreichbar. In der ÖNROM M 7135 (Ausgabe 11.2000) wurde die Zugabe von Presshilfsmitteln in der Pelletierung erstmals geregelt. Stärke hat seither einen festen Stellenwert in der Pelletiertechnik. Dieser Erfolg ist der Vielseitigkeit der Stärke als Bindemittel, Füllstoff und natürlicher Kleister zu verdanken.

Stärke hat als natürliches Makromolekül die Fähigkeit, große Mengen an Wasser zu binden und dabei Gels und Kleister zu

bilden. Stärke geht dabei von der natürlich vorkommenden kristallinen in die amorphe Zustandsform über. Die bei der Pelletierung von Holz herrschenden Bedingungen bilden nahezu perfekte Voraussetzungen für die Verkleisterung von Stärke.

Die meisten handelsüblichen Stärken verkleistern bei Temperaturen um die 70 °C und benötigen zur Kleisterbildung Wasser. Beide Bedingungen sind in einer Pelletspresse erfüllt, und zwar genau dort, wo es benötigt wird. In den Presskanälen industrieller Pressen herrschen meist Temperaturen deutlich über 100 °C und Restfeuchte fällt in Form von Wasserdampf an.

### Erfahrungen aus der Praxis

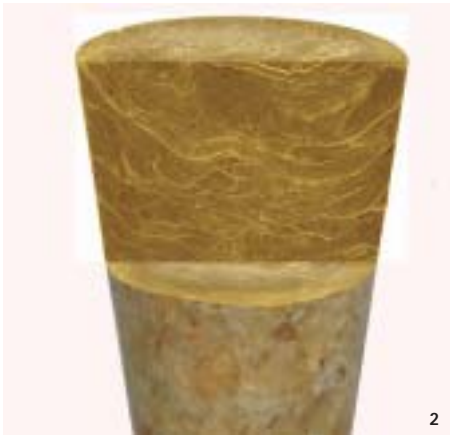
Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass der entstehende Stärkekleister sowohl als Bindemittel als auch als Schmierstoff

wirkt und dadurch zu höheren Standzeiten beiträgt. Gleichzeitig stellt die Verwendung von Stärke einen nicht unwesentlichen Kostenfaktor in der Holzpelletierung dar. Bis zu 5% der Produktionskosten können auf den Stärkeinsatz fallen.

### Enzymatisch-quantitative Stärkebestimmung

Sowohl mittels der installierten Laborpelletspresse als auch in den Chemielabors der Holzforschung Austria wird der Stärke in den Pellets auf den Grund gegangen. Gemeinsam mit dem Partnerinstitut „Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik“ (ofi) wurde eine Messmethode zur genauen Bestimmung des Stärkeanteils in Holzpellets entwickelt. Bei der Methode wird die in den Proben enthaltene Stärke mittels saurer Hydrolyse in eine lösliche Form übergeführt. Die filtrierte Probelösung wird einem enzymatischen Test unterzogen, der auf einer photometrischen Bestimmung des Stärkegehaltes basiert.

Mit dieser Methode ist es möglich, den Stärkegehalt von Pellets im Promillebereich zu bestimmen. Diese Genauigkeit ermöglicht die Kontrolle der Einhaltung



2 Untersuchung der Mikrostruktur eines Holzpellets mittels Computertomographie



3 Ringmatrize der Laborpelletspresse der HFA

von Grenzwerten nach ÖNORM M 7135.

### Analyse von Verteilung und Zustandsform der Stärke

Eine weitere, im Rahmen des industriellen Kompetenzzentrums Holztechnologie entwickelte Methode zielt auf die räumliche Verteilung und die Zustandsform der Stärke in den Presslingen ab. Mit diesen Informationen können genauere Aussagen über die Wirkung von Stärke in Holzpellets getroffen werden, um in der Folge auch deren Einsatz zu optimieren. Entscheidend für die Wirksamkeit ist, ob die Stärke verkleistert ist, oder noch in kornförmiger, sogenannter kristalliner Form vorliegt.

Die Untersuchung der Mikrostruktur erfolgt nach Behandlung eines Schliffes mit einer Jodlösung und durch digitale Fotografie im Auflichtmikroskop. Die Blauverfärbung der Stärkestrukturen durch die Jod-Stärkereaktion wird dabei im mikroskopischen Bereich sichtbar gemacht (Abbildung 1). Gegenüber den herkömmlichen auf Jod/Stärke Reaktion beruhenden Tests, ist es mit dieser Methode möglich auch sehr kleine Stärkekonzentrationen aufzufinden. Eine quantitative Schätzung des Stärkeanteils ist in grober Annäherung möglich.

### Einfluss der Applikationstechnik

Dort, wo Stärke oder Mehl in der industriellen Pelletierung eingesetzt werden, erfolgt die Applikation in den aller-

meisten Fällen durch pulverförmiges Eindosieren in den Rohstoff. Die Untersuchungen zeigen, dass Stärke die so appliziert wird, nur zu einem geringen Teil verkleistert, und nach dem Pelletieren hauptsächlich in kornförmiger Struktur vorliegt (Abbildung 1 links).

Gut verkleistert ist Stärke in solchen Pellets hauptsächlich an der glatten Oberfläche. Wird die Stärke hingegen vor dem Pelletieren mit heißem Wasser verkleistert und in den Rohstoff eingesprüht, liegt sie im gesamten Querschnitt in verkleisteter Form vor. Abbildung 1 (rechts) zeigt solche amorphen Stärkestrukturen sehr fein verteilt in Form von blauen Schleiern.

### Eigene Pelletierversuche

Die beiden Applikationsverfahren wurden von der Holzforschung Austria in Pelletierversuchen getestet. Entgegen den Erwartungen zeigt sich, dass flüssig applizierte Stärke gegenüber konventionell eingebrachter Stärke weder eine Verbesserung der Qualität noch Energieeinsparungen bringt. Eine Investition in diese Technologie kann deshalb aus derzeitiger Sicht nicht empfohlen werden.

### Amyloheptinreiche Stärkesorten

Ein weiterer Ansatz zur Optimierung des Stärkeinsatzes ist die Anwendung von Spezialstärken oder Spezialmehlen. Natürlich vorkommende Stärken bestehen aus den Komponenten Amylose und Amylopektin. Durch Züchtungen ist

es gelungen den Amyloheptingehalt bis auf fast 100 % anzuheben. Solche Stärken zeigen nach der Verkleisterung eine hohe Klebekraft und bilden klare feste Filme aus.

Versuche der Holzforschung Austria ergaben, dass durch den Einsatz amyloheptinreicher Stärkesorten oder Mehle sowohl Qualität als auch Energieeffizienz in der Holzpelletierung verbessert werden können. Der industrielle Einsatz solcher Stärke- und Mehlsorten wird sowohl vom Angebot als auch von der jeweiligen Preis- und Marktsituation abhängen.

### Weiterhin Presshilfsmittel nötig

Auch wenn der Wunsch besteht, ist es bisher vielen Pelletsproduzenten nicht gelungen, die vom Markt geforderten Qualitäten ohne den Einsatz von Presshilfsmitteln zu produzieren. Bis die Pelletiertechnik soweit ist, wird der Einsatz von Stärke auch ein Thema für Forschung und Entwicklung bleiben. Ziel wird es weiterhin bleiben, den Einsatz von Stärke zu optimieren bzw. auf ein Minimum zu reduzieren.

»»» **Ansprechperson:**  
DI Wilfried Pichler,  
Tel. 01/798 26 23 - 16,  
w.pichler@holzforschung.at