



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

161 119

Int.Cl.³

3(51) B 24 D 3/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 24 D/ 2311 418

(22) 25.06.81

(45) 31.10.84

(71) VEB SCHLEIFKÖRPER-UNION DRESDEN, 8036 DRESDEN, LOHRMANNSTR. 19/21; DD;
 (72) HAUPT, DIETMAR, DIPL.-CHEM.; NIEBUHR, MANFRED, DIPL.-CHEM.;
 SCHILLER, WOLFGANG, DR. DIPL.-CHEM.; WIEGMANN, JOACHIM, DR. DIPL.-ING.;
 BLANKENBURG, SIEGFRIED, DR.; DD;

(54) KERAMISCHES BINDEMittel ZUR HERSTELLUNG PORÖSER KORUNDSCHLEIFKÖRPER

(57) Die Erfindung betrifft ein keramisches Bindemittel zur Herstellung poröser Korundschleifkörper mit verbesserten mechanischen Eigenschaften, insbesondere zur Herstellung von normalporösen (gemäß TGL 29-806) Schleifwerkzeugen für das Hochgeschwindigkeitsschleifen. Das Erfindungsziel ist das Auffinden eines entsprechenden keramischen Bindemittels. Die Erfindungsaufgabe besteht darin, insbesondere normalporöse Korundschleifkörper mit Bruchumfangsgeschwindigkeiten von etwa 150 m/s und einem gewöhnlichen keramischen Gefüge mittels eines neuartigen keramischen Bindemittels herzustellen; letzteres soll darüberhinaus für alle porösen Korundschleifkörper einsetzbar sein. Erfindungsgemäß wurde eine keramische Bindemittelkomposition für verschiedenste Arten von Korundschleifkörnern gefunden, die aus 60 bis 98 Masse-% Alkaliborosilikatglas definierter chemischer Zusammensetzung, 1 bis 10 Masse-% Alkalihexafluoroaluminaten resp. Mischungen von Alkalifluoriden und Aluminiumfluorid und ggf. 0 bis 30 Masse-% handelsüblicher plastischer keramischer Rohstoffe besteht. Der überraschende synergistische Effekt des erfindungsgemäßen Bindemittels beruht schlüssig in der Wirkung der Fluorid-Ionen, die die Viskosität der eingesetzten Gläser in der Grenzschicht zum Korund erniedrigen ohne gleichzeitig dessen Auflöserate zu erhöhen. Dadurch wird eine sehr gute Einbindung der Schleifkörner während des Brandes ermöglicht. Die Glasphase im gebrannten Schleifkörper ist praktisch homogen aufgebaut und an Al_2O_3 nahezu gesättigt.

Keramisches Bindemittel zur Herstellung poröser Korundschleifkörper

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein keramisches Bindemittel zur Herstellung poröser Korundschleifkörper mit verbesserten Gebrauchswerteigenschaften, insbesondere zur Herstellung von normalporösen (gemäß TGL 29 - 806) Schleifwerkzeugen für das Hochgeschwindigkeitsschleifen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Seit vielen Jahren sind α - Al_2O_3 , dotierter Korund sowie hochkorundhaltige Schleifkörner wichtige Schleifmittel für schwere Schleifarbeiten. Die Leistungsfähigkeit der genannten Schleifkörner auf Korundbasis beruht auf deren Härte, hohem Schmelzpunkt und ausreichender chemischer Passivität gegenüber den zu bearbeitenden Werkstoffen (vgl. u.a.: Hadert, H.: Chemiker - Ztg. 90 (1966) 23, S.801).

Schleifkörper mit keramischer Bindung werden durch Mischen der Ausgangsstoffe Schleifkorn und keramischer Bindemittelkomposition, Formgebung der grünen Masse und Brennen bei Tem-

peraturen oberhalb 1000 °C hergestellt (vgl. u.a.: Levine, S.: Ceramic Age 64 (1954) 5, S. 13ff; ebd. 64 (1954) 6, S. 19ff; ebd. 65 (1955) 1, S. 18 und 53ff).

Die keramische Bindung besteht primär aus Glas; sekundäre Kristallausscheidungen sind möglich (vgl. u.a.: Gormly, M.W.: Amer. Ceram. Soc. Bull. 37 (1958) 3, S. 144ff). Für die Eigenschaften des fertigen, keramisch gebundenen Schleifkörpers ist es unter anderem wesentlich, daß die Schleifkörner von der glasigen Phase vollständig benetzt und durch viskoses Fließen miteinander verbunden sind, wodurch eine feste Haftung entsteht; eine gewisse Affinität zu den korundhaltigen Körnern ist im allgemeinen wünschenswert (vgl. z.B.: DE-PS 960.435).

Die keramischen Bindungen lassen sich traditionsgemäß durch Brennen bei Segerkegel 10 bis 13 aus Gemischen von verschiedenen Tonen und Feldspat, Kalkspat, Magnesit und ggf. Fritten herstellen (vgl. u.a.: Ed.: Foerst, W.: Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. Dritte, völlig neu gestaltete Auflage. 12. Band. München - Berlin: Urban & Schwarzenberg 1960, S. 333). Technisch eingeführte Versätze können Singer, F. und Singer, S.S.: Industrielle Keramik. Zweiter Band. Massen, Glasuren, Farbkörper, Herstellungsverfahren. Berlin u.a.: Springer 1969, S. 104ff entnommen werden. Neben diesen porzellanähnlichen Bindemitteln sind auch steatitähnliche Zusammensetzungen vorgeschlagen worden (DE-PS 861.528). Zur Senkung der Brenntemperatur auf etwa 1100 °C sind frühzeitig Bindemittel auf der Basis von Gläsern mit geringen Zusätzen an Plastifikatoren zur Anwendung gebracht worden (vgl. u.a.: Singer, F. und Singer, S.S.: s.o.; US-PS 2.907.148; US-PS 2.351.433; US-PS 2.324.377; US-PS

2.034.721; US-PS 2.423.293; DE-PS 1.261.009; DE-PS 960.435).

Der wesentliche Nachteil der genannten keramisch gebundenen normalporösen Korundschleifkörper besteht in ihren begrenzten Gebrauchswerteigenschaften; diese gestatten bekanntermaßen nur maximale Umfangsgeschwindigkeiten von 35 m/s, in Ausnahmefällen von 45 m/s (vgl.: Ed.: Foerst, W.: s.o. 15. Band. 1964, S. 201).

Es ist aus der derzeitigen Praxis der Schleiftechnik bekannt, daß eine Erhöhung der Gebrauchswerteigenschaften der Schleifkörper, insbesondere ihrer maximalen Umfangsgeschwindigkeit auf über 50 m/s wesentliche Verbesserungen bezüglich der Zerspanungsleistung, der Oberflächengüte des zu bearbeitenden Werkzeuges, der Verminderung des Schleifkörperverschleißes und der aufzuwendenden Schnittkräfte mit sich bringt. Es sind daher keramische Bindemittelzusammensetzungen zur Herstellung normalporöser Korundschleifkörper vorgeschlagen worden, mit denen die maximale Umfangsgeschwindigkeit auf 50 bis 70 m/s verbessert werden können. So empfiehlt die DD-PS 95.766 eine Mischung aus Borosilikatglas und Talk. In der DD-PS 95.985 ist eine Bindemittelzusammensetzung auf der Basis β - Spodumen, Borosilikatglas und Kryolith (Na_3AlF_6) vorgeschlagen worden; nach der DD-PS 95.986 wird zusätzlich Talk hinzugegeben. Der in beiden Vorschlägen benötigte β - Spodumen muß zuvor durch eine thermische Behandlung bei 950 bis 1000 °C aus α - Spodumen hergestellt werden. Eine weitere Bindemittelzusammensetzung beschreibt die DD-PS 104.939; danach besteht sie aus einem bariumoxidhaltigen Borosilikatglas und Phosphaten der Alkali- resp. Erdalkalimetallen. Schließlich schlägt

die DE-OS 2.258.540 vor, in übliche Bindemittel 1 bis 7 Masse-% BaO einzuführen. Die Brenntemperaturen der unter Verwendung der vorgenannten keramischen Bindemittelversätze hergestellten Massen liegen zwischen 1250 und 1280 °C, vorzugsweise bei 1270 °C, innerhalb 2 h; sie weisen demzufolge ein relativ enges Brennintervall auf. Die erhaltenen Schleifkörper eignen sich ausschließlich zum Schnellschleifen bis 70 m/s maximaler Umfangsgeschwindigkeit; hierin ist der wesentliche Mangel der aufgeführten Vorschläge zu sehen.

Der gegenwärtige Entwicklungsstand der Schleifmaschinen- resp. -automatenherstellung zielt eindeutig auf Hochgeschwindigkeitsarbeiten. Die dazu benötigten Schleifkörper müssen demzufolge höchste Gebrauchswerteigenschaften aufweisen, insbesondere soll die maximale Umfangsgeschwindigkeit mindestens 80 m/s betragen. Letzteres verlangt im Rahmen der heute im allgemeinen bestehenden Zulassungsgrundsätze Bruchumfangsgeschwindigkeiten (v_b) der Schleifkörper von etwa 150 m/s. Nach dem jetzigen Stand der Technik erreichen normalporöse, in einfacher Weise keramisch gebundene Korundschleifkörper die Anforderungen des Hochgeschwindigkeitsschleifen nicht (vgl.: DD-PS 105.755, S. 3).

Es ist bekannt, daß sich mit beträchtlicher Steigerung der Porosität der Korundschleifkörper deren mechanischen Eigenschaften erheblich verschlechtern. Erfahrungsgemäß gelingt es nur, keramisch normalgebundene hochporöse Korundschleifzeuge für maximale Umfangsgeschwindigkeiten von 40 bis 45 m/s herzustellen.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, ein keramisches Bindemittel zur Herstellung poröser Korundschleifkörper mit verbesserten Gebrauchswerteigenschaften, insbesondere zur Herstellung normalporöser (gemäß TGL 29 - 806) Schleifwerkzeuge für das Hochgeschwindigkeitsschleifen, aufzufinden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bindemittelkomposition zu finden, mit der verschiedenste Korundschleifkörner, wie reines α - Al_2O_3 , dotierter Korund oder hochkorundhaltige Phasen, zu porösen Schleifkörpern keramisch gebunden werden können, wobei

- der nach dem Brande entstandene keramische Scherben über den ganzen Schleifkörper praktisch das gleiche Gefüge aufweist (nahezu statistische Verteilung der Körner und Poren = das "gewöhnliche keramische Gefüge"),
- das Produkt mit der traditionellen Technologie in technisch bewährten Anlagen hergestellt werden kann,
- der erhaltene normalporöse (gemäß TGL 29 - 806) Schleifkörper die wesentlichen Eigenschaftsforderungen für das Hochgeschwindigkeitsschleifen, wie Bruchumfangsgeschwindigkeiten von etwa 150 m/s, erreichen muß und in speziellen Ausführungsformen überbieten sollte,
- die grüne Schleifkörpermasse ein im Vergleich zu bislang bekannten Bindemittelzusammensetzungen auf Glasbasis breiteres Brennintervall aufweist,
- das Eigenschaftsbild der erfindungsgemäßen Schleifkörper in

schon bekannter Weise, z.B. entsprechend der Lehre der US-PS 2.102.343, erheblich verbessert werden kann.

Es wurde überraschenderweise eine vergleichsweise einfache Bindemittelkomposition auf der Basis von Alkaliborosilikatgläsern, Alkalihexafluoroaluminaten und ggf. plastischer keramischer Rohstoffe gefunden, mit der es gelingt, die gestellte Aufgabe unter Zuhilfenahme eines Verfahrens zur Herstellung poröser, insbesondere normalporöser, Korundschleifkörper zu erfüllen. Die erfindungsgemäßen Kennzeichen können dem Erfindungsanspruch entnommen werden.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, daß nur die Glaszusammensetzungen gemäß Punkt 1 bis 4 mit Alkalihexafluoroaluminaten und ggf. plastischen keramischen Rohstoffen im Verbund mit technisch üblichen Schleifkörnern auf Korundbasis Schleifkörper hoher mechanischer Festigkeit und demzufolge hoher Bruchumfangsgeschwindigkeit ergaben. Aus praktischen Gründen wird in dieser Schrift zur Charakterisierung der Eigenschaften der erhaltenen Schleifkörper das Verhältnis der Biegebruchfestigkeit zur Rohdichte herangezogen, das bekanntermaßen dem Quadrat der Bruchumfangsgeschwindigkeit (v_b) proportional ist und hier intern als V_q bezeichnet wird. Es wurde gefunden, daß die aus der erfindungsgemäßen Bindemittelkomposition und Edelkorund Typ EK 12 hergestellten normalporösen Biegebruchkörper V_q - Werte größer als $30.000 \text{ m}^2/\text{s}^2$ aufwiesen, wenn die aus der gleichen grünen Masse gefertigten Musterschleifscheiben der Abmessung $250 \times 20 \times 51 \text{ mm}^3$ v_b - Werte von $155 \pm 5 \text{ m/s}$, die der Dimensionierung $500 \times 20 \times 203 \text{ mm}^3$ v_b - Werte von $145 \pm 5 \text{ m/s}$ lieferten.

Der Synergismus der Bindemittelbestandteile Alkaliborosilikatglas, Alkalihexafluoroaluminat und ggf. plastische keramische Rohstoffe ist bislang nicht eindeutig zu erklären; es kann aus den durchgeführten Untersuchungen jedoch schlüssig gefolgert werden, daß sowohl Oberflächenphänomene als auch Rückwirkungen der durch Fluorid - Ionen veränderten Glasstruktur auf die Schleifkörner die überraschenden Eigenschaftsverbesserungen bewirken. So wurde gefunden, daß ein homogenes Glas der äquivalenten Zusammensetzung eines Bindemittels aus Glas und Kryolith (Na_3AlF_6) zwar eine Festigkeitserhöhung gegenüber dem fluoridfreien Glase liefert, jedoch nicht in dem Maße wie die erfindungsgemäße Bindemittelkomposition. Weitere Untersuchungen legen den Schluß nahe, daß während des Brennprozesses Fluorid - Ionen in die Oberfläche der Glasparkeln strukturell eingebaut werden. Dieses führt bekanntermaßen zu einer Erniedrigung der Viskosität dieser Grenzschicht, was erfahrungsgemäß zu einer besseren Einbindung der Schleifkörner führen muß; wesentlich ist jedoch, daß diese Viskositätssenkung nicht mit einer Reaktivitätserhöhung gegenüber dem Korund parallel geht, wie es u.a. für die bekannten Flußmittel Li_2O und BaO gefunden wurde (vgl. auch: DE-PS 960.435 und DE-OS 2.258.540). Eine starke Auflösung des Korundes als Folge der Reaktivitätserhöhung behindert seine gute Einbindung durch Viskositätserhöhung der glasigen Grenzschicht; die viskositätssenkende Wirkung der letztgenannten Flußmittel wird demzufolge schnell kompensiert.

Es ist das überraschende Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen, daß erkannt wurde, daß Fluorid - Ionen der Hexafluoroaluminat die Viskosität der eingesetzten Alkaliborosilikatgläser aus dem chemischen Zusammensetzungsbereich der Punkte 1

bis 4 erniedrigen, ohne dabei die Reaktivität dieser Gläser gegenüber dem Korund meßbar zu erhöhen, was mit hoher Wahrscheinlichkeit zum synergistischen Effekt der erfindungsgemäßen Bindemittelkomposition führt. Demzufolge kann die Wirkung der Hexafluoroaluminat in der Bindemittelzusammensetzung nicht einfach als die eines Flußmittels gemäß US-PS 3.457.091 beschrieben werden. In den Beispielen wird schließlich ausgewiesen, daß der unerwartete technische Effekt der Bindemittelkomposition in eindeutiger Weise nur mit den angegebenen Glaszusammensetzungen zu erzielen ist.

Untersuchungen an Standardversätzen zeigten, daß im erfindungsgemäßen Bindemittel 1 bis 10 Masse-% Alkalihexafluoroaluminat enthalten sein sollten. Schon geringe Anteile dieser komplexen Fluoride ergeben eine erhebliche Eigenschaftsverbesserung der gebrannten Schleifkörper; bei Gehalten oberhalb 10 Masse-% verschwindet der synergistische Effekt schnell.

Überraschend für den mit dem Hexafluoroaluminat synergistisch wirkenden Zusammensetzungsbereich des Glases ist die große Toleranzbreite für den Glasbestandteil Al_2O_3 . Diesbezüglich durchgeführte Untersuchungen haben gezeigt, daß der Al_2O_3 -Gehalt im Glase praktisch keinen Einfluß auf die Eigenschaften der gebrannten Schleifkörper ausübt. Diese Erscheinung beruht im wesentlichen auf der Auflösung des Korundes in der Bindemittelkomposition während des Brandes. Diese führt, wie analytische Untersuchungen unter Zuhilfenahme der Vorschrift der WP G 01 N/219.570 ergaben, zu einer vom Stoffmengengehalt an Netzwerkwanderionen praktisch linear abhängigen Sättigungs-

ko

konzentration an Al_2O_3 in der nach dem Brande vorliegenden keramischen Bindung; sie beträgt innerhalb der Fehlergrenzen der analytischen Methoden (rel. 3 %) bis zu 31 Masse-% Al_2O_3 in der glasigen Phase. Darüberhinaus wurde festgestellt, daß die Glasphase des Scherbens homogen aufgebaut ist, was bedeutet, daß die durch die Bindemittelkomposition und die Al_2O_3 - Auflösung während des Brandes vorliegenden Konzentrations- und Spannungsgradienten praktisch vollständig abgebaut werden. Auf der Basis weiterer Versuche wurde als Trend erkannt, daß erst im Al_2O_3 - Sättigungsbereich und dementsprechend bei hinreichender Homogenisierung der Glasphase die Schleifkörper ihre optimalen Eigenschaften erreichen. Um letztere zu erzielen, sind je nach der eingesetzten grünen Masse Brenntemperaturen von 1000 bis 1300 °C, vorzugsweise von 1100 bis 1250 °C, erforderlich; die keramische Bindung sollte danach mindestens 22 Masse-% Al_2O_3 enthalten.

Die erfindungsgemäße Bindemittelkomposition kann bis zu 30 Masse-% plastische keramische Rohstoffe wie Tone, Bentonite oder Kaoline enthalten, ohne daß sich die Eigenschaften der gebrannten Schleifkörper im Vergleich zu tonmineralfreien Bindemittelzusammensetzungen verschlechtern. Überraschenderweise führt der Einsatz plastischer keramischer Rohstoffe in der angegebenen Menge nicht nur zur vorbekannten besseren Formbarkeit der grünen Masse, sondern liefert ein breiteres Brennintervall mit nahezu gleichbleibenden Eigenschaften der gebrannten Produkte; demgegenüber zeigen tonmineralfreie Bindemittelzusammensetzungen gemäß Punkt 1 bis 4 deutlich ausgeprägte Eigenschaftsmaxima als Funktion der Brenntemperatur.

Schließlich wurde gefunden, daß mit der erfindungsgemäßen Bindemittelkomposition auch hochporöse Schleifkörper auf Korundbasis mit verbesserten mechanischen Eigenschaften hergestellt werden können; Schleifscheiben der Dimensionierung 250 x 20 x 51 mm³ sind für maximale Umfangsgeschwindigkeiten von 50 m/s einsetzbar.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll durch nachfolgende Ausführungsbeispiele näher erläutert werden, wobei die Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist. Die aufgeführten Beispiele beziehen sich ausschließlich auf normalporöse (gemäß TGL 29 - 806) Korundschleifkörper.

Allgemeine Arbeitsvorschrift:

85 Masse-% handelsüblichen Edelkorundes Typ EK 12 werden mit 2 bis 3 Masse-% 60 %-iger wäßriger Dextrinlösung angefeuchtet und sodann die erforderliche Menge Kryolith untergemischt. Danach wird der gesamte Anteil des unter 63 µm zerkleinerten Glases und ggf. des Kaolins zugegeben und anschließend das erhaltene Gemenge intensiv gemischt. Aus der grünen Masse werden mit einem Preßdruck von 20 MPa Biegebruchkörper der Dimensionierung 15 x 15 x 120 mm³ und Musterschleifscheiben der Abmessungen für handelsübliche Schleifscheiben 250 x 20 x 51 mm³ bzw. 500 x 20 x 203 mm³ geformt, die sodann mit nahezu konstanter Aufheizgeschwindigkeit auf 900 bis 1300 °C im Tunnelofen erhitzt und bei den jeweiligen Endtemperaturen 2 h belassen wurden. Die nach dem Abkühlen entnommenen Musterschleifkörper der

zuvor genannten Dimensionen dienten zur Ermittlung der relevanten Eigenschaften, wie Rohdichte, Bruchumfangsgeschwindigkeit und Biegebruchfestigkeit (Dreipunktbiegeversuch). Die erhaltenen Ergebnisse sind den Tabellen 1 bis 5 zu entnehmen.

Tabelle 1: Gegenbeispiele

V _q - Werte in 10 ³ m ² /s ²		
Brenntemperatur in °C	DE-OS 2.258.540 Beispiel 1	Schleifkörper Typ 1; 60 m/s 250x20x51 - EK12- M - KER ^(X)
1100	7,8	-
1200	22,3	26,4
1300	28,6	-
1400	29,2	-
1500	29,9	-

(X) Hersteller: VEB Schleifkörper - Union Dresden (DDR)

Tabelle 2: Versatz: 85 Masse-% EK 12 plus 15 Masse-% Bindemittel (Glas Gk 21 und Kryolith); 1200 °C

Kryolith in Masse-%	V _q - Werte in 10 ³ m ² /s ²
0	29,0
1	31,1
4	32,1
6,7	34,2
8	31,2
16	16,6

Tabelle 3a: Ausgewählte Gläser gemäß Erfindungsanspruch Punkt 1 bis 4:

	Glazusammensetzung in Masse-%						
	Gk 21	Gk 22	Gk 23	Gk 24	Gk 26	Gk 21/K	GSSB: 1
SiO ₂	68,8	60,5	51,5	68,3	65,0	65,0	66,4
Al ₂ O ₃	2,91	14,3	26,0	2,30	3,93	3,68	13,5
B ₂ O ₃	8,44	7,57	6,38	8,80	8,38	7,76	4,50
Fe ₂ O ₃	1,17	1,13	1,02	1,50	1,43	1,37	0,02
Li ₂ O	2,62	2,23	1,90	0,00	2,65	2,52	0,00
Na ₂ O	9,70	8,73	8,12	12,1	12,4	11,9	13,0
K ₂ O	1,93	1,57	1,35	2,50	1,90	1,73	0,11
MgO	1,27	1,27	0,92	1,30	1,25	1,00	2,20
CaO	2,95	2,71	2,12	3,20	3,02	2,44	0,11
Fluorid	-	-	-	-	-	2,30	-
GW (550 °C)	0,28	0,14	0,18	0,18	0,19	0,19	0,11

Tabelle 3b: Versatz: 85 Masse-% EK 12 plus 14 Masse-% Glas plus 1 Masse-% Kryolith:

Brenntemperatur in °C	Vq - Werte in $10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$					
	Gk 21	Gk 22	Gk 23	Gk 24	Gk 26	Gk 21/K
						GSSB 1 (X)
900	22,4	25,7	18,6	20,4	16,0	21,5
1000	34,0	32,9	34,7	28,6	21,3	29,4
1100	31,9	34,9	34,3	31,2	32,8	34,9
1200	33,2	34,1	33,7	30,7	32,6	34,2
1300	31,1	33,1	33,2	31,1	33,1	33,4

(X) Musterschleifkörper im Muffelofen LEW gebrannt.

Tabelle 4a: Gegenbeispiele: Ausgewählte Gläser:

	Glaszusammensetzung in Masse-%				
	GF 51082 (X)	GCE 2	GF 557	GF 7278 (X)	GF 7251 (X)
SiO ₂	47,0	34,4	71,0	49,0	32,4
Al ₂ O ₃	3,01	6,91	0,15	7,21	0,15
B ₂ O ₃	35,0	18,5	14,2	20,3	37,8
Li ₂ O	-	-	1,41	-	-
Na ₂ O	10,5	11,0	0,02	4,50	16,8
K ₂ O	0,02	3,40	13,3	4,60	0,02
MgO	0,02	0,02	0,02	0,90	5,40
CaO	4,50	15,6	0,02	4,01	7,60
BaO	0,02	0,02	0,01	7,50	0,02
ZnO	0,02	10,3	-	2,01	-

(X) Hersteller: VEB Fahlberg - List, Schönebeck (DDR)

Tabelle 4b: Gegenbeispiele:

Versatz a): 85 Masse-% EK 12 plus 15 Masse-% Glas

b): 85 Masse-% EK 12 plus 14 Masse-% Glas plus 1 Masse-% Kryolith

Vq - Werte in $10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$										
Brenntempe- ratur in °C	GF 51082		GOB 2		G 557(X)		GF 7278		GF 7251	
	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)
1000	26,2	-	22,3	-	25,8	-	27,0	-	27,2	-
1100	26,7	26,8	23,8	25,8	27,1	29,1	23,4	22,8	25,2	24,7
1200	26,5	26,5	24,5	25,5	25,8	27,0	29,8	22,7	27,5	24,6
1300	24,7	-	24,7	-	24,4	-	29,1	-	26,5	-

(X) Musterschleifkörper im Muffelofen LEW gebrannt.

Tabelle 5: Versatz: 85 Masse-% EK 12 plus 15 Masse-% Bindemittel, bestehend aus 6,7 Masse-% Kryolith, 0 und 20 Masse-% Kaolin EKA-S, Rest Glas Gk 21.

Vq - Werte in $10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$		
Brenntemperatur in °C	0% Kaolin	20% Kaolin
900	17,1	-
1000	32,6	34,5
1100	35,3	34,3
1200	32,9	34,1
1300	29,1	33,6

Erfindungsanspruch

1. Keramisches Bindemittel zur Herstellung poröser, vorzugsweise normalporöser (gemäß TGL 29-806), Korundschleifkörper zum Hochgeschwindigkeitsschleifen, gekennzeichnet durch einen Gehalt an

- 60 bis 98 Masse-% Alkaliborosilikatglas aus dem chemischen Zusammensetzungsbereich:

50 bis 70 Masse-% SiO_2

1 bis 30 Masse-% Al_2O_3

4 bis 12 Masse-% B_2O_3

2 bis 10 Masse-% RO

10 bis 20 Masse-% R_2O

0 bis 5 Masse-% Fe_2O_3

0 bis 4 Masse-% weitere Bestandteile,

wie z. B. Fluoride oder rohstoffbedingte Verunreinigungen, worin RO Erdalkalioxide und R_2O Alkalioxide bedeuten,

und

- 1 bis 10 Masse-% Alkalifluoroaluminate und bzw. oder äquivalente Mischungen aus Alkalifluorid und Aluminiumfluorid, vorzugsweise Kryolith,

- 0 bis 30 Masse-% plastische keramische Rohstoffe, wie Tone, Bentonite, Kaoline und bzw. oder andere.

2. Alkaliborosilikatglas nach Punkt 1, gekennzeichnet durch einen Gehalt an (in Masse-%)

67,0 bis 70,0 SiO_2

2,0 bis 4,0 Al_2O_3

7,0 bis 10,0 B_2O_3

1,0 bis 1,5 Fe_2O_3

2,0 bis 3,0 Li_2O

9,0 bis 10,0 Na_2O

1,5 bis 2,5 K_2O

1,0 bis 2,0 MgO

2,5 bis 3,5 CaO

0,0 bis 1,5 weitere Bestandteile,

wie z. B. Fluoride oder rohstoffbedingte Verunreinigungen.

3. Alkaliborosilikatglas nach Punkt 1, gekennzeichnet durch
einen Gehalt an (in Masse-%)

59,0 bis 61,0 SiO_2
13,0 bis 15,0 Al_2O_3
7,0 bis 8,0 B_2O_3
1,0 bis 2,0 Fe_2O_3
2,0 bis 2,5 Li_2O
8,0 bis 9,0 Na_2O
1,0 bis 2,0 K_2O
1,0 bis 2,0 MgO
2,0 bis 3,0 CaO
0,0 bis 1,0 weitere Bestandteile,
wie z. B. Fluoride oder rohstoffbedingte
Verunreinigungen.

4. Alkaliborosilikatglas nach Punkt 1, gekennzeichnet durch
einen Gehalt an (in Masse-%)

64,0 bis 66,0 SiO_2
3,0 bis 4,0 Al_2O_3
7,0 bis 9,0 B_2O_3
1,0 bis 2,0 Fe_2O_3
2,0 bis 3,0 Li_2O
11,0 bis 13,0 Na_2O
1,0 bis 2,0 K_2O
1,0 bis 2,0 MgO
2,0 bis 3,0 CaO
2,0 bis 3,0 Fluorid
0,0 bis 1,0 weitere Bestandteile
wie z. B. rohstoffbedingte Verunreinigungen.