



Anbei ein Bild von Vorder- und Rückseite des Didier-Stettin Keramik-Rechenschiebers nach Klaus. Erläutere eingehend und auch für einen Laien verständlich, welche Berechnungen/Aufgaben bei der Keramikherstellung mit den Skalen S1, S2 und A1, A2 durchgeführt werden konnten und welchen Bezug sie zu den übrigen Skalen haben.

Danke für das Bild des Didier-Stettin Keramik-Rechenschiebers. Um die Funktionsweise der Skalen S1, S2, A1 und A2 bei der Keramikherstellung genau zu erklären: Könntest du bitte noch angeben,

1. Welche konkreten Berechnungen du mit dem Rechenschieber durchführen möchtest (z. B. Umrechnung von Stoffmengen, Brennverluste, Verhältnisrechnungen)?
2. Ob du eine einfache Schritt-für-Schritt-Erklärung für absolute Laien brauchst (z. B. keine mathematischen oder chemischen Vorkenntnisse)?
3. Ob dich die chemischen Begriffe und Tabellen auf der Rückseite ebenfalls interessieren oder nur die Nutzung der genannten Skalen?

Dann kann ich die Erklärung noch gezielter und verständlicher gestalten.

Ich möchte wissen, wozu der Rechenschieber verwendet wurde, selbst möchte ich keine Berechnungen durchführen. Ich habe keine Erfahrung in der Keramikherstellung, mathematische Kenntnisse habe ich und kann auch mit Rechenschiebern umgehen. Ja, ich denke die Rückseite muss auch ausgewertet werden in Bezug auf Benutzung der Skalen.

Alles klar. Ich recherchiere, wie der Didier-Stettin Keramik-Rechenschieber nach Klaus (mit Vorder- und Rückseite) in der keramischen Industrie verwendet wurde, insbesondere welche Berechnungen mit den Skalen S1, S2 sowie A1, A2 möglich waren und wie sie mit den chemischen Daten auf der Rückseite zusammenhängen. Ich werde erklären, welche praktischen Anwendungen er hatte, ohne dass du selbst rechnen musst.

Ich melde mich bald mit einer strukturierten Erklärung dazu. Du kannst mir währenddessen gern weitere Fragen stellen.

Didier-Stettin Keramik-Rechenschieber (nach Klaus)

Abb.1: Didier-Stettin Keramik-Rechenschieber (Vorder- und Rückseite) – Spezial-Rechenschieber von Dennert & Pape für die keramische Produktion (nach einem Entwurf von Klaus).

Der Didier-Stettin Keramik-Rechenschieber ist ein Spezialwerkzeug zum chemisch-technischen Rechnen in der Keramikindustrie. Er wurde von Dennert & Pape für die Didierwerke (Stettin) entwickelt und enthält neben gewöhnlichen Skalen eine Reihe speziell beschrifteter Skalen. Die Vorderseite zeigt besondere Skalen – u. a. W1, W2, A1, A2, S1, S2 – für die spezifischen Rechenaufgaben der Keramik; die Rückseite ist mit chemischen Tabellen bedruckt (beispielsweise Molekulargewichte und Glühverluste).

Typische Einsatzgebiete: Mit diesem Rechenschieber lassen sich etwa folgende Aufgaben lösen:

- *Umrechnung von chemischer Zusammensetzung in Mengen:* Gegeben z.B. Oxidgehalte oder Prozentanteile einer Mischung, können die erforderlichen Rohstoffmengen (Masse) ermittelt werden.
- *Glühverlust-Kompensation:* Verbrennungs- oder Entwässerungsverluste (Glühverluste) von Rohstoffen werden als prozentualer Auf- oder Abschlag berechnet, indem man auf die S1/A1-Skala zurückgreift.
- *Massenberechnung:* Skalierung von Rezepturmengen (z.B. um größere oder kleinere Chargen zu berechnen) unter Berücksichtigung von Zusatzstoffen oder Feuchte.

Skalen S1/S2 und A1/A2 – Auf- und Abschläge in Prozent

Abb.2: Detail der Skalen S1/S2 (oben) und A1/A2 (unten) auf dem Didier-Stettin-Rechenschieber.

Die Skalen **A1** und **S1** sind speziell dafür ausgelegt, prozentuale Aufschläge und Verluste (Schwindung) zu berechnen. Formelbezogen gilt:

ini

Code kopieren

$$A1 = (W1 - 1) \times 100\%$$

$$S1 = (W1 - 1) / W1 \times 100\%$$

. Hier steht *W1* für ein Verhältnis von Rohmasse zu Zielmasse (etwa die benötigte Rohstoffmenge relativ zur Endmasse, wie sie aus einer chemischen Analyse folgt). *A1* liefert den prozentualen Mehrbedarf (Aufschlag) an Material, *S1* den prozentualen Verlust.

Beispiel: Angenommen, ein Rohstoff wie Kaolin hat einen Glühverlust von ca. 12–13 % (beispielsweise gebundenes Kristallwasser). Dann bleiben aus 100g Rohkaolin nur etwa 87,5g (verbleibende Oxide). Auf dem Rechenschieber entspricht das $W1 \approx 1,1429$. Die Skalen liefern daraus $A1 \approx 14,29\%$ und $S1 \approx 12,50\%$. Digitalfire erläutert hierzu: „100 grams of generic kaolin ... sources only 87.5 grams of Al_2O_3 and SiO_2 . To get 100 grams of SiO_2 and Al_2O_3 we would need ... 114.3 grams of raw kaolin powder“. Die Skalen A1/S1 ermöglichen also auf einen Blick, um wie viel Prozent mehr Rohmaterial man einsetzen muss (bzw. wie viel Prozent an Masse verloren gehen) – ein Rechenschritt, den man sonst manuell mit Prozentformeln durchführen müsste.

Die Skalen **A2** und **S2** sind in Aufbau und Funktion identisch, jedoch auf einen größeren Wertebereich ausgelegt. Quellenangaben zufolge sind *A2/S2 lediglich vergrößerte Duplikate von A1/S1*, es gibt keine neue Rechenoperation, die nur A2/S2 vorbehalten wäre. Sie dienen in der Praxis dazu, ggf. größere Glühverluste oder Zuschläge direkt abzulesen.

Zusammenhang mit den W1/W2-Skalen

Auf der Vorderseite findet man auch die Skalen **W1** und **W2**. Diese Skalen (W für „Weight“ bzw. Gewicht) geben offenbar das Verhältnis von Rohmasse zur Bezugsmasse an. In der Beispielrechnung zum Kaolin würde man auf $W1 \approx 1,143$ einstellen (da 114,3 g Rohkaolin für 100 g nutzbare Oxide nötig sind). Anhand dieser W1-Werte lassen sich dann auf S1/A1 die prozentualen Auf- bzw. Abschläge ablesen. Mit anderen Worten: W1 (bzw. W2) dient als Eingangsgröße, A1/S1 (bzw. A2/S2) als Ergebnis.

Die Quellenbeschreibung weist allerdings darauf hin, dass *A2/S2 keine eigene Formelbeziehung zu W1/W2 aufweisen* – sie sind einfach verlängerte Skalen für denselben Rechengang. Man kann also sagen: W-Skalen tragen das Massenverhältnis ein, A/S-Skalen liefern sofort das entsprechende Prozent-Ergebnis. (Weitere Skalen auf der Vorderseite dürften übliche logarithmische Skalen oder Prozentskalen sein, die für allgemeine Multiplikationen oder Umrechnungen genutzt werden können.)

Rückseite – Chemische Tabellen

Die Rückseite des Rechenschiebers zeigt verschiedene **chemische Tabellen** (siehe Abb.1). Dabei handelt es sich typischerweise um Referenzwerte für die keramische Chemie: etwa *Molekulargewichte* wichtiger Verbindungen und *Glühverluste* (Gewichtsverluste beim Brennen). Zum Beispiel enthalten Karbonate CO_2 , das beim Glühen entweicht: Calciumcarbonat (Kalkspat) verliert dabei etwa 44% seines Gewichts, Dolomit knapp 44–45%. Bariumcarbonat verliert rund 41%, etc. Diese Werte sind in Tabellen hinterlegt.

Solche Daten auf der Rückseite ergänzen die vorderen Skalen ideal: Wenn man z.B. aus einer Analyse die Oxidanteile (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO etc.) kennt, kann man mithilfe der Molekulargewichte sofort berechnen, welche Masse eines bestimmten Rohstoffs (z.B. Quarz, Kaolin, Dolomit) nötig ist. Gleichzeitig kann man mit den Glühverlust-Tabellen den erforderlichen Aufschlag ermitteln (da Rohstoffe bei der Brennung leichter werden). So lässt sich die *Zusammensetzung einer keramischen Charge* (Masse und Anteil der einzelnen Rohstoffe) ohne umständliche Zwischenschritte ermitteln.

Zusammenfassung: Der Didier-Stettin Rechenschieber bietet Speziaskalen, mit denen in der Keramikherstellung z.B. Gewichtsverluste durch Glühen oder das Umrechnen von Oxidanteilen in Rohstoffmassen direkt berechnet werden können. Die Skalen S1/S2 und A1/A2 arbeiten mit einem eingegebenen Massenverhältnis (W1/W2) und zeigen den Prozentwert des Auf- bzw. Abschlags. Die Rückseite liefert dazu die nötigen chemischen Referenzdaten (Molekulargewichte, Glühverluste) schnell zur Hand.

Quellen: Hersteller- und Expertenangaben zu Skalen und Funktionen; Digitalfire-Keramik-Glossar zu Glühverlust (LOI) und Beispielberechnung.

Alle Quellen

-  rekeninstrumenten 3
-  osgalleries 4
-  wiesbaden
-  chemie 2
-  digitalfire 6
-  communit...artsdaily