

**Zeitschrift:** Ziegelei-Museum

**Band:** 39 (2022)

**Artikel:** Der Vertikalofen - Vertical Shaft Brick Klin : die Geschichte einer Reise

**Autor:** Schmid, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1005887>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Der Vertikalofen – Vertical Shaft Brick Kiln. Die Geschichte einer Reise

Hans Schmid

Als wir die Reiseflughöhe erreicht hatten, obsiegte die Neugier: Ich schiebe den Vorhang, der die Businessklasse – in der ich einziger Gast bin – von der Economy trennte, etwas zur Seite und schaue in den hell erleuchteten Raum. Und da sehe ich sie wieder die jungen nepalesischen Männer, die ich bereits beim Einchecken angetroffen habe. Die Sitze bis auf den letzten Platz besetzt, sassen diese Arbeitsmigranten auf dem Weg nach Doha mit ihrem fröhlichen Gebaren und ihren traurigen Gesichtern. Sie begleiteten mich auf meinem Rückflug von einem spannenden Einsatz im Jahr 2013 zu Gunsten der nepalesischen Vertikalöfen zum Brennen von Backsteinen. Nachdenklich setze ich mich wieder in einen der leeren Sessel.

## Ziegeln ohne Strom, aber mit einem Tunnelofen. Geht das?

Der Vertikalofen, englisch **Vertical Shaft Brick Kiln**, kurz VSBK, ist ein im rechten Winkel aufgerichteter Tunnelofen, der für den Vortrieb der Backsteine die Schwerkraft nützt. Typischerweise stehen mindestens zwei solche Schächte nebeneinander. Man trifft sie vornehmlich in China und Indien, aber eben auch in Nepal. Und da sollte ich mithelfen, den Brennprozess zu verbessern, unterstützt von Heini, dem örtlichen Mitarbeiter eines schweizerischen Ingenieurbüros, ehemaliger Bauleiter der Kirche Bellikon AG, wohnhaft in Bhaktapur, Nepal.

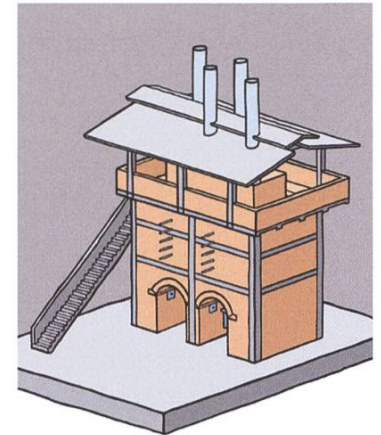
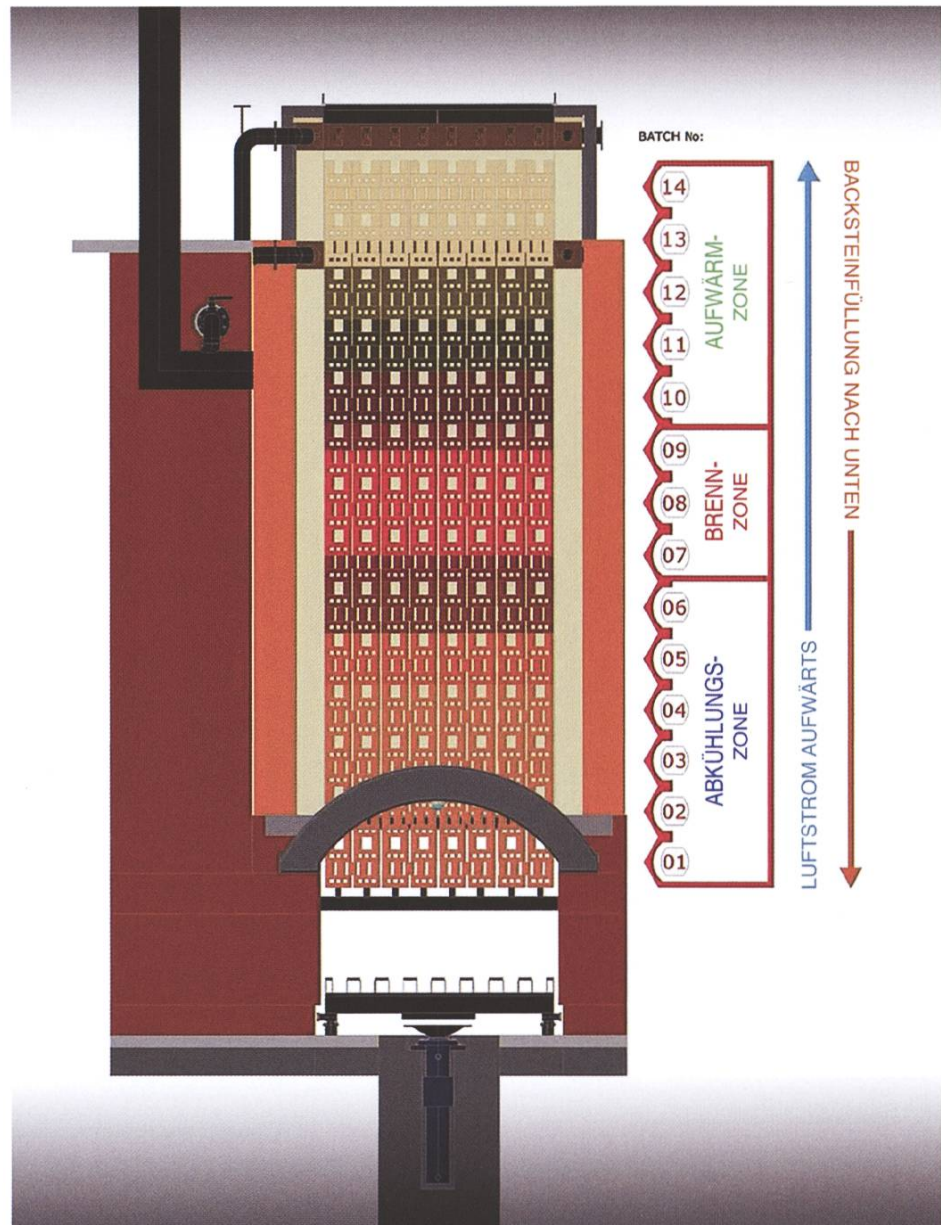


Abb. 1

3D-Modell eines Vertikalofens VSBK (Zeichung SKAT).

Abb. 2

Der Vertikalofen in Bagmati; im Vordergrund Heini.



**Abb. 3: Beschreibung des schematischen Schnitts durch einen Vertikalofen**

Vertikalöfen wurden als energiesparende Lowtechnologie in Schwellenländern für das Brennen von Backsteinen entwickelt. Es handelt sich um permanent brennende Öfen, bei denen die Backsteine der Schwerkraft folgend den Brennprozess in einem vertikalen Schacht durchlaufen. Der Schacht ist etwa 6 m hoch und ist mit einer isolierenden Ummauerung und einem Rauchabzugssystem versehen. Von oben werden laufend Rohlinge in den Schacht gestapelt. Jede vierte Lage hat durchgehende Ausparungen, die man beim Ausfahren des Brennguts am unteren Schachtende benötigt. Mit jedem Ausfahren einer Brenncharge (*Batch*) wird der ganze Besatz um eine Chargenhöhe abgesenkt. Zunächst durchlaufen diese Backsteinschichten eine Aufwärmphase mit Abluft aus dem zentralen Brennraum, ziehen mit dem steten Absenken durch die Feuerzone in der Ofenmitte und werden unten mittels Frischluft abgekühlt. Der Brennprozess von oben nach unten dauert etwa 24–30 Stunden. Unten wird ein Absetzwagen unter das Brenngut gefahren und mittels einer Spindel bis unter die Backsteine angehoben. Dank dieser Entlastung können die Metallbalken, die gemeinsam einen tragenden Rost für die ganze Schachtfüllung bilden, einzeln herausgezogen werden. Dann wird der ganze Ofenbesatz mittels Spindel um die Höhe eines Batch abgesenkt und die Stangen des Rostes wieder in die vorbereiteten Ausparungen eingeschoben. Das Einfüllen und Ausfahren geschieht von Hand, kann mittlerweile auch mechanisiert werden. (Bild Internet)

## Wie geht Ziegeln in Nepal?

Die von Hand geformten, im Freien getrockneten Grünlinge werden auf des Menschen Rücken – sehr oft von Frauen – die rund 8m nach oben getragen, zwischengelagert und anschliessend gleichzeitig mit indischer Kohle kreuzweise in den unter Feuer stehenden Ofen gesetzt. Während dem Einsetzen werden die Rauchgase über untere seitliche Füchse (Abzugsöffnungen) in den Kamin geleitet, um die Setzer gesundheitlich nicht zu belasten. Im weiteren Ofenbetrieb werden dann die Rauchgase über die weiter oben angelegten Füchse zu den zwei diagonal angeordneten Kaminen geleitet. Vor dem Setzen müssen deshalb Klappen umgestellt werden. Soweit so theoretisch: Die Klappen sind verrostet, die Mitarbeiter vergessen sie umzustellen. Ein Ansatzpunkt für Verbesserungen. Wir treffen uns abends im Büro in der Innenstadt von Kathmandu, um die ersten Vorschläge zur Verbesserung und Vereinfachung des VSBK zu erörtern. Er soll auch günstiger in der Herstellung werden, hat man mir aufgetragen. Wir könnten die Füchse weglassen, auf das Umleiten der Rauchgase verzichten, die Grünlinge seitlich ausserhalb des Ofens setzen und den Besatz von typischerweise vier Schichten mit einem Handhubwagen einbringen, einfach umgekehrt, wie er unten herausgenommen wird; davon später. Ausserdem reduzieren wir auf einen, rund einen Meter vertikal verschiebbaren, mit Gegengewichten entlasteten Kamin. Zudem verzichten wir auf die oberen Füchse, verlängern dadurch den Ofen um rund 25% und haben damit eine Möglichkeit, die Steine noch besser vorzutrocknen. All diese Vorschläge skizziere ich mit groben Strichen auf eine Flip-Chart, und Prabin, ein junger, intelligenter Mann aus Kathmandu, zeichnet in Sekundenschnelle die Entwürfe in CAD um und wirft sie druckreif mit dem Beamer an die Wand. Wir sind bald ein eingespieltes Team.



Abb. 4  
Modelgeformte Backsteine.



Abb. 5  
Hinten getrocknete, vorne in den Ofen gesetzte Steine. Der Fachmann erkennt sogleich, woran es hier mangelt. – Die höhere Brenntemperatur in der Ofenmitte verursacht ungleiche Schwindung, die sich bis oben als Durchhang auswirkt.

Der Ofenquerschnitt beträgt etwa 2 x 1 m mit einem Aussenmauerwerk, einer Isolation (im Minimum Luft), und einem Innenmauerwerk. Die Ofenhöhe beträgt rund 6m, die Brenndauer etwa 24 Stunden – Schnellbrand hat das in den 1980-er Jahren bei uns geheissen. Der Energiebedarf liegt bei 220 kWh/t<sub>gebr.</sub>. Zum Vergleich verbraucht ein Tunnelofen in der Schweiz etwa 280 kWh/t<sub>gebr.</sub> inklusiv seinem Anteil an elektrischer Energie. Oder ein anderer Vergleich: Der Brand im Ofen der Ziegelei Péry im Freilichtmuseum Ballenberg verschlang im Herbst 2021 rund 3000 kWh/t<sub>gebr.</sub>. Also ganz schön energieeffizient, was die Himalayabewohner da leisten! Der Ofeninhalt fasst etwa 8 t, was pro Jahr theoretisch etwa 3000 t ergäbe. Da jedoch in der Monsunzeit wegen der hohen relativen Feuchtigkeit in der Regel nicht produziert wird, ist es erheblich weniger.

### Alles ist möglich

Anderntags habe ich einen Rundflug zum Himalayagebirge gebucht, schliesslich sollte man den Mont Everest zumindest gesehen haben. Zu einer Begehung reicht meine Zeit leider nicht. Die zu Ende gehende Monsunzeit legt eine dichte Nebel- und Wolkendecke über Kathmandu, die alle Blicke auf das Gebirge verhindert. Pünktlich um 06:30 bin ich am Flughafen. Nur: Es tut sich nichts, die Wolkendecke sei zu hoch. Eine Stunde später ist aber doch Check-in. Vorbei an meditierenden Europäerinnen geht es zum Terminal. Eine Turbopropmaschine mit 12 Plätzen und völlig verdreckten Scheiben steht bereit. Mir schwahnt Schlimmstes. Auf Reiseflughöhe von rund 6000 müM werden wir Einzeln ins Cockpit gebeten, und der Pilot benennt geduldig all die prächtigen Gipfel, von denen die oberen rund 4000 m über dem Nebelmeer durch sehr sauber geputzte Frontscheiben wunderbar zu sehen sind.

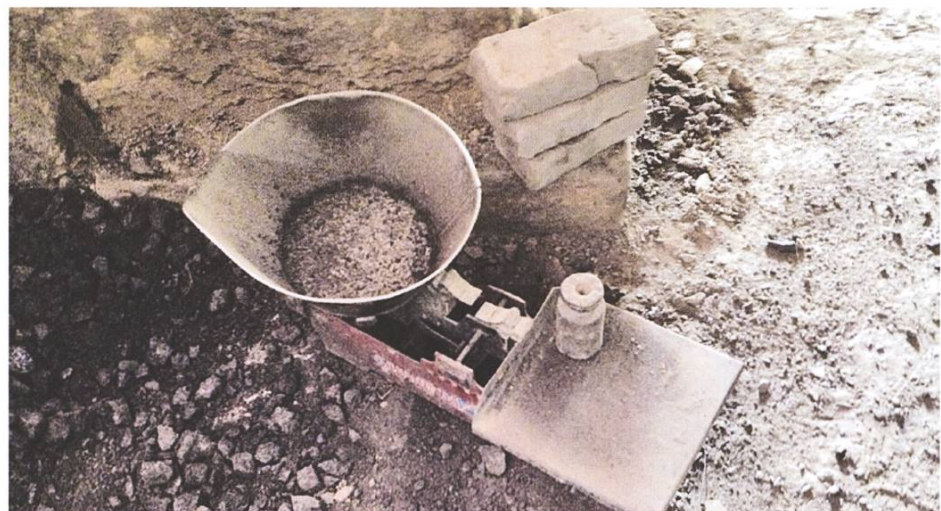


Abb. 6  
Dosierung der Kohle mittels  
Haushaltswaage.

Zurück am Flughafen Kathmandu wird, wie schon an meinem Ankunftstag, gestreikt. Dazu werden einfach die wesentlichen Kreuzungen in der Stadt besetzt, und der Verkehr bricht zusammen. Ausser Fussgängern bewegt sich nichts. Unser Problem: Wir hatten vereinbart, uns um 11:00 zur weiteren Diskussion im örtlichen Ingenieurbüro zu treffen. Um 10:30 kommt plötzlich Leben in die Taxifahrer beim Flughafen. Ich schnappe mir einen, und wir fahren stets auf der linken Strassenseite – die englische Vergangenheit lässt grüssen – zum vereinbarten Termin. Später erklärt man mir, die Frau eines Ministers hätte zum Mittagessen durch die Stadt zu ihren Freundinnen fahren müssen; Grund genug den Streik abzubrechen.

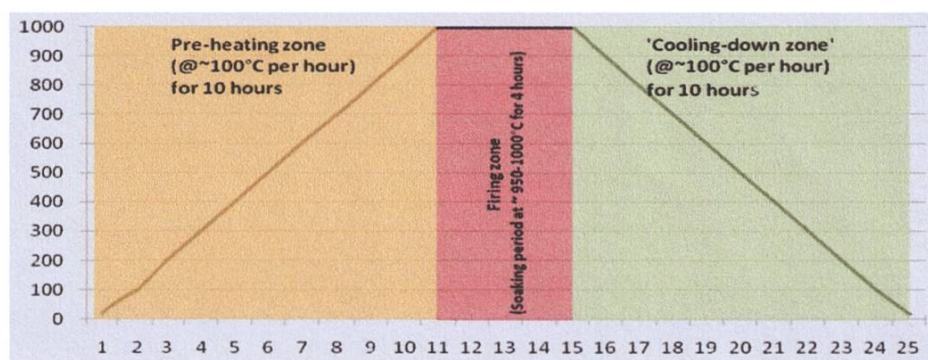


Abb. 7

Die theoretische Brennkurve eines VSBK. Skala vertikal: Temperatur in °Celsius, horizontal: Brenndauer in Stunden (aus dem Internet).

### Das Ausfahren und technische Verbesserungsmöglichkeiten

Wir diskutieren die Brennkurve, die ein Ingenieur fernab der Zieglerwirklichkeit gezeichnet hat, und wir unterhalten uns über eine bessere Isolation der Ofenröhre. Vieles scheitert an den Kosten. Mehrere meiner Vorschläge werden später in die «VSBK Design Options Guidelines» aufgenommen. Das verheerende Erdbeben in Nepal kurz darauf hat aber, wie mir berichtet wurde, alle Anstrengungen zunichte gemacht. Ob sich in der Zwischenzeit etwas geändert hat, weiss ich nicht.

Wie aber kommen die Steine im Auszug (Fachbegriff für das Ausfahren der Steine) unten am Ofen heraus? Im Brennbetrieb lastet der gesamte Besatz auf Balken, die wie ein Rost an der Schmalseite im Ofen auf Längsträgern aufliegen. Um einen *Batch* – in der Regel 4 Lagen – herauszunehmen, wird eine im Ofenboden eingelassene Spindel mit flacher Steigung mit einem Handrad hochgefahren; dem einzigen mechanischen Teil am Ofen. Darauf liegt der Ofenwagen (*Trolley*) mit Balken, die zwischen die oben erwähnten Querbalken hineinragen. Der gesamte Besatz wird nun so weit angehoben und entlastet, dass Keile gezogen und die Querbalken befreit und herausgeschoben werden können. Der gesamte Ofenbesatz wird wieder von Hand mit dem erwähnten Rad so weit abgesenkt, dass die Querbalken unter dem nächsten *Batch* wieder

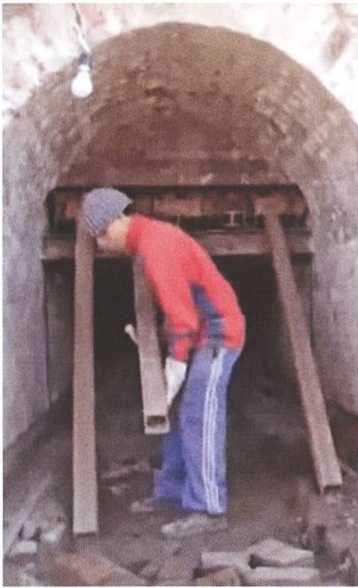


Abb. 8 (oben links)  
Auszug: oben liegt der Ofenbesatz auf Querbalken, darüber – nur knapp sichtbar – die beweglichen Balken, die den Rost bilden. Darunter der leere Trolley auf Schienen, der mittels Handrad und Spindel bis unter das Brenngut angehoben wird.

Abb. 9 (oben rechts)  
Der Batch aus 4 Lagen wird mit dem Trolley ausgefahren. Hinten ist der nächste Batch bereits auf die Querbalken mit dem Rost abgesenkt.

Abb. 10 (unten)  
Jeder Batch hat unten durchgehende Kanäle, in den die Balken des Rostes eingeführt werden (Bild Internet).

eingefahren und die Keile erneut gesetzt werden können. Darauf wird der Trolley auf die Ofengeleise abgesetzt und aus dem Ofenquerschnitt herausgefahren. Die Ausfahrtemperatur messe ich mit knapp 300 Grad Celsius.

Mit Prabin diskutieren wir, wie der Ofenwagen vereinfacht werden könnte: Er hat Klappen, die umgelegt werden müssen und einrasten sollten. Wie könnte man auf die beweglichen Teile verzichten? Weil mir der englische Ausdruck nicht in den Sinn kommt, sage ich «*We need a Trolley without Klapperatismus*», das wird am Abend beim Gurkha-Bier zu einem geflügelten Wort und sorgt für Heiterkeit.

Diesen Auszug an einem Ofen in einem Vorort von Kathmandu erledige ich zu später Stunde zusammen mit einem dunkelhäutigen drahtigen Mann. Er ohne, ich mit Helm. Neben uns rieselt hin und wieder heisse Schlacke gegen den Luftstrom vorbei. Von oben drückt die Strahlungswärme der gebrannten Steine. Wir drehen zusammen am Handrad den Ofenwagen nach oben und wieder nach unten. Er fährt den Wagen ins Freie. Dort nimmt er die sehr warmen Steine mit einer Zange ab dem Wagen und lässt sie vor dem Einlagern in der Nachtluft abkühlen.

Er sei aus Indien gibt er mir beim Abschied zu verstehen, und Heini erklärt mir später, für diese niedrigen Arbeiten seien die nepalesischen Männer zu stolz. Und so kehre ich zum Anfang zurück und frage mich, warum die Nepalesen nach Doha fliegen, um dem Emir von Katar die Fußballstadien zu bauen, und ein Gastarbeiter aus Indien im Auszug am Vertikalofen die gefährliche und anstrengende Arbeit in Kathmandu tut?

## Résumé

### **Le four vertical. L'histoire d'un voyage**

L'auteur s'est rendu au Népal dans le cadre d'un projet suisse d'aide au développement ayant pour but de perfectionner les fours verticaux. Après un tour d'horizon diverses propositions furent élaborées sur place, concernant l'économie de frais dans la construction et le service, ainsi que le maintien sanitaire des ouvriers. D'importantes propositions en vue d'une amélioration ont été adoptées dans le «VSBK. Design Option Guidelines». Le dévastateur tremblement de terre au Népal en 2015 n'a peut-être pas réduit à néant les efforts, mais les a considérablement retardés.

## Autor

Hans Schmid, Jahrgang 1939, Elektroingenieur. Auf 3 Jahre Jungfraubahn folgten 33 Jahre Ziegeleiarbeiter bei den Zürcher Ziegeleien [red.: zuletzt als Direktor]. Nach der Pensionierung 10 Jahre Moderator bei der EnAW (Energie-Agentur der Wirtschaft), unterbrochen von Einsätzen in Brasilien, Nepal und dem Ballenberg.  
hersch@bluewin.ch

## Abbildungsnachweise

Hans Schmid, SKAT, Internet

## Verweise auf Videos

Betrieb eines VSBK: [https://youtu.be/yxVOJm\\_-uSQ](https://youtu.be/yxVOJm_-uSQ)

Ofenschema 3D: <https://vimeo.com/3689165>

Ausziehen des Brennguts: <https://youtu.be/qAHqxgmMdf0>