

## Die Produktion von in der Sonne getrockneten Adobe Ziegeln in den USA

Hans Sumpf begann in den 1930ern mit der Großproduktion von Adobe (Lehmsteinen) in der Nähe von Madera, Kalifornien und setzte sie fort bis 2004. Er entwickelte die heute berühmten „egg layer“ Maschinen, die 20.000 Adobes pro Tag am Boden herstellen können. Sie haben vier Räder, einen Benzinmotor zum Fahren und Steuern, der mit einer hydraulischen Pumpe verbunden ist für die Auf- und Abwärtsbewegung der Form und zum Füllen derselben. Die Stahlformen pressen 25 Adobe Steine per Pressgang in der gängigen Steingröße von 4×10×14 Zoll (d.h. 10,1×25,4×35,6 cm). Sumpfs Adobe Steine wurden routinemäßig durch Kalifornien und Arizona transportiert und oftmals noch weiter.

Heute gibt es 17 kommerzielle Adobe Produzenten in Neu Mexiko. Unzählige „Hinterhof-Hersteller“ produzieren Adobe Steine für Privathäuser auf deren Baustellen. Der Fokus hier liegt auf den vier oben erwähnten und als repräsentativ angesehenen Anlagen vom voll bis zum am wenigsten mechanisierten Herstellungsverfahren.

Von einer Mechanisierung der Produktionsprozesse wird eine Reduzierung der Produktkosten erwartet. Der Vortrag befasst sich mit der benötigten Energie für die Herstellung von Adobes, beginnend mit einem Haufen losen Materials und endend mit einem Haufen fertiger Steine auf dem Produktionsgelände. Großhersteller verwenden routinemäßig Asphaltbeimischungen in ihren Lehmsteinen, um ihre Einrichtungen und Produkte auf dem Boden vor Regen zu schützen. Sie produzieren „Natur“-Steine (ohne Stabilisatoren) auf Bestellung. Materialbeschaffung und Transport von Steinen zu den Baustellen variiert beträchtlich, so auch der Prozentsatz der Asphaltbeimischung. Diese Punkte werden im Vortrag nicht berührt.

Die Hersteller wussten nicht Bescheid über die Höhe der verbrauchten Treibstoffmengen und Zahl der Arbeitskräfte für die Steinproduktion, oder wollten darüber keine Auskunft erteilen. Die Berechnungen dafür basieren auf den Beobachtungen von Quentin Wilson aufgrund seiner eigenen Erfahrungen bei der Adobeproduktion mit großen und kleinen Motoren. Nord-Neu-Mexiko liegt in etwa 1700 bis 2200 m Höhe. Die „Produktionssaison“ beträgt fünf Monate oder 100 Arbeitstage.

### The Adobe Factory

Mel Medina begann 1974 Adobes in relativ einfachen Verfahren herzustellen. 1980 erwarb er zwei der Maschinen von Hans Sumpf. Er besitzt ein großes Gelände in Alcalde, nördlich von Espanola, NM, was die Grundlage war für eine andauernde Produktion großer Mengen von Adobe Steinen. Abends knetet eine mit einem V-8 Motor getriebene Mühle den Lehm für die Produktion der Steine am nächsten Tag. Die Knetmühle besteht aus einer langen horizontalen Antriebswelle mit kräftigen Schaufeln in einem Halbzylinder mit einer verschließbaren Öffnung an einem Ende. Ein Lader füllt die vordosierte Menge Lehm in die Mühle, während ein Arbeiter die Mühle betätigt. Ein dritter Arbeiter fügt Strohhäcksel und Asphalt als Beimischung hinzu. Das Lehmgemisch füllt eine Grube in etwa fünf Stunden, in der es über Nacht liegen bleibt, damit die Feuchtigkeit sich in der Ladung ausgleichen kann.

Am folgenden Morgen wird der Lehm mit zwei Vorderladern aus der Grube entnommen (Abb. 1) und zur Maschine gebracht, mit der der Lehm beim Fahren in die Formen eingebracht wird. Der Lehm muss fest genug sein (Falltest), damit sich die Adobes beim Abziehen der Steinformen nicht verformen (Abb. 2). Die Maschine „gießt“ die Adobes sozusagen am Boden, löst die Form und bewegt sich weiter vorwärts. Am folgenden Tag geht ein Arbeiterteam durch das „Adobefeld“, richtet die Steine hochkant auf, beseitigt oder repariert schadhafte Lehmsteine und säubert den Boden. Drei bis sieben Tage später laden Arbeiter die Adobes auf Paletten und bringen sie auf einem Gabelstapler zum Lager. Eine Planierdraupe ebnet das Gelände für den nächsten „Adobeguss“.

Die Adobe Factory stellt etwa 1 Million Steine im Jahr her, hat 13 Mitarbeiter, ein großes Gelände, verfügt über einen großen Wagenpark und Produktionsmaschinen, ausgedehnte, überdachte Wartungsflächen und 35 Jahre Produktionserfahrung. Eine Abschätzung der Lohn- und Treibstoffkosten wurde, basierend auf Beobachtungen über eine Anzahl von Jahren hinweg, wie folgt errechnet: Um 20.000 Steine herzustellen – vom Rohmaterial bis zum fertigen Stein auf der Versandpalette – werden 130 Arbeitstage, 250 Liter Benzin und 360 Liter Diesel benötigt. Natürliche (nicht stabilisierte) Steine kosten US\$ 0,90 und mit Asphalt semi-stabilisierte US\$ 1,10 das Stück.

## Manufacturing sun-cured adobe bricks in the USA

Hans Sumpf began large scale adobe brick production in the 1930s and continued until 2004 near Madera, California. He developed his now famous “egg layers” which are machines capable of forming 20,000 adobes on the ground per day. These four-wheeled machines have gasoline engines coupled to a hydraulic pump which provides power for the ground drive, steering, up and down motion of the form, and filling the form. The steel forms make 25 adobes per cycle of the most common adobe brick size found in New Mexico, 4×10×14 inches. Sumpf’s adobe bricks were routinely shipped throughout California and Arizona and occasionally beyond.

Seventeen commercial adobe producers are known to exist in New Mexico. Uncounted back yard projects create adobe bricks for single homes on their construction sites. The focus is on four systems representative of the spectrum from the most to the least mechanized.

Mechanization of production processes is expected to reduce unit costs. This paper looks at the energy required to create an adobe brick beginning with a stockpile of loose material and ending with a stockpile of cured bricks on the production site. Large producers routinely use emulsified asphalt in their bricks primarily to protect their inventory on the ground from rain. They make natural bricks on request. Acquisition of materials and shipment of bricks to construction sites varies greatly as does the percentage of asphalt. These items are not within the scope of this paper.

Producers did not know or declined to reveal fuel consumed and labor used to produce bricks. Estimates are based on observations by Quentin Wilson who has experience in making adobes and providing fuel to large and small engines. Northern New Mexico is at high altitude, 1700 to 2200 meters where the production season is five months or 100 working days.

### The Adobe Factory

Mel Medina began his *Adobe Factory* making adobes in 1974 using relatively simple methods. Around 1980 he acquired two Hans Sumpf machines. Medina has a large tract of property in Alcalde, north of Espanola, NM, which is the key element in his ability to produce large quantities of adobe bricks on a continuous basis. In the evening a large, V-8 engine powered pug mill

produces mud for the following day’s production. The pug mill has a long, horizontal shaft with powerful blades in a half-cylinder trough with an operable door at one end. A loader fills the continuous batch mill at one end while one man operates the machine and another adds straw and asphalt. The mud discharges into a tempering pit filling it in five hours where it rests overnight while moisture equalizes throughout the batch.

The following morning, two front loaders pick up mud from the pit (Fig. 1) and deliver it to the lay-down machine as it moves through the field. Mud is delivered thick enough (low slump) so that the adobes will retain their shape when the form is raised (Fig. 2). The lay-down machine casts the adobes on the ground, lifts the form and moves forward. The following day a crew of laborers on the ground moves through the adobe field turning the adobes on edge while cleaning the bottom and trimming irregularities. Three to seven days later the laborers place the adobes on pallets and move them by forklift to the stockpile. A road grader then moves across the field to clean and level it so that the process may now repeat in that area.

The Adobe Factory produces about 1,000,000 bricks per year, has 13 employees, a large piece of land, a vast array of motorized vehicles and machines, very large maintenance areas under roof and 35 years experience.

Estimation of labor and fuel used is based on observations over several years: 130 man-hours of labor, 250 liters of gasoline and 360 liters of diesel are used to produce 20,000 adobes from the soil stockpile to finished bricks on pallets awaiting shipment. Sunlight evaporates about three liters of water from each brick. Natural bricks sell for US\$ 0.90 and asphalt semi-stabilized sell for US\$ 1.10 per brick.

### New Mexico Earth

Richard Levine, his daughter Helen, and son Mark operate *New Mexico Earth* at Alameda north of Albuquerque, New Mexico. They use a pug mill that mixes enough mud for 4000 adobes. The loader moves the mud from a tempering pit and delivers it in easy-to-pour consistency (high slump) with higher water content to the forms where it will remain to dry overnight (Fig. 3). Ahead of the loader, two to three men place the 8-brick ladder forms on the ground touching each other to form a group



### New Mexico Earth

Richard Levine, seine Tochter Helen und Sohn Mark leiten die Firma New Mexico Earth in Alameda nördlich von Albuquerque, NM. Sie verwenden eine Knetmühle, die genug Lehmgemisch produziert für die Herstellung von 4.000 Adobes täglich. Der Lader entnimmt den benötigten Lehm aus der Vorhärtungsgrube und bringt ihn feucht ein in die Formen in einer plastischen Konsistenz (Falltest). Dort verbleibt er zum Trocknen über Nacht (Abb. 3). Vor dem Lader platzieren zwei bis drei Arbeiter 8-Steine-Formen auf dem Boden in einem Viereck für 40 bis 50 Ziegel. Der Lader „gießt“ den Lehm über die Formen, die anderen Arbeiter streichen das Lehmgemisch mit einem Rechen in die Formen ein und ziehen die Oberflächen glatt. Am nächsten Tag gehen vier bis fünf Arbeiter durch das Feld und heben die Formen von den angetrockneten Steinen, die sie dann hochkant stellen und säubern (Abb. 4). In etwa einer Woche werden die fertigen Steine per Hand auf einen Laster geladen und zum Adobelager am Rand der Ziegelei gefahren. Das Produktionsgelände wird dann planiert.

Bei New Mexico Earth werden 4.000 Adobes am Tag, 450.000 im Jahr, mit 6 Arbeitern produziert. Die Anlage besteht aus einem bescheidenen Stück Land, einer Lehmknetmühle, zwei Vorderladern, sechs Lastern, einer Anzahl von Formen und einem überdachten Wartungsareal für drei Autos. 35 Jahre Produktionserfahrung schlagen zu Buche.

Über eine Periode von 25 Jahren hinweg wurden die anfallenden Lohn- und Treibstoffkosten beobachtet: Für die Herstellung von 4.000 Ziegeln werden 60 Arbeitsstunden und 90 Liter Diesel benötigt. Die Sonneneinstrahlung zieht während des Trocknungsprozesses etwa 3,5 Liter Wasser aus jedem Stein. Die so produzierten Adobes kosten ohne Stabilisatoren US\$ 0,74 und mit Asphalt semi-stabilisiert US\$ 0,94 pro Stein.

### The Adobe Man (der Adobe Mann)

Francisco Dias, der Eigentümer von „The Adobe Man“, verwendet einen kleinen Vorderlader zum Lehmmischen (Abb. 5). Nach dem Mischen bringt ein Arbeiter den Lehm in Schubkarren zu einer Viersteineform, in die der „Adobe Man“ den Lehm manuell eindrückt, die Form abzieht und für die nächste Fuhre bereitlegt (Abb. 6). Auf einem städtischen Grundstück in einem Wohnviertel stellt der „Adobe Mann“ so 1.000 Steine am Tag fortlaufend



her bei einer Jahresproduktion von 100.000 Adobes. Der „Adobe Man“ verfügt über 12 Jahre Berufserfahrung. Die Arbeits- und Treibstoffkosten ergaben bei einer einmaligen Prüfung: Für 1.000 Ziegel werden 26 Arbeitsstunden und 10 Liter Diesel benötigt. Die Sonneneinstrahlung zieht etwa 3 Liter Wasser aus einem Stein im Trocknungsprozess. Es werden nur „natürliche“ Steine ohne Stabilisatoren hergestellt. Sie werden für US\$ 2,00 das Stück verkauft.

### Anselmo Jaramillo's Firma „Adobe para la Gente“

Dies ist die einfachste und älteste Anlage für eine Adobeproduktion mit manuellem Lehmmischen oder mit Hilfe von Treten oder Kneten mit Pferden. Oder man knetet den Lehm gar nicht. In den späten 1970ern stellten Andy Trujillo und sein Vater in Abiquiu, NM, auf diese Weise ohne Maschinen 500 Adobes täglich her, nur mit einem Pickup Wagen, der den Rohlehm auf die Baustelle brachte. Von den 1970ern bis in die frühen 1990er stellte Eloy Montaño mit seiner Firma „Sand & Gravel & Adobes“ mit fünf Gruppen bestehend aus je zwei Arbeitern Adobes her aus dem Lehm, den er mit seinem Wagen anfuhr. Er verkaufte Adobes direkt auf der Baustelle oder transportierte sie per Wagen in der Region Santa Fe zu den Kunden. Keine dieser zuletzt genannten Firmen produziert heute noch Adobes. Nur Anselmo Jaramillo führt die Tradition fort mit einem Assistenten und stellt gegenwärtig noch Adobes her für sich selbst und Nachbarn in Chimayo, NM. Er durchfeuchtet den aufgehäuften Lehm, schaufelt ihn in eine Schubkarre und bringt ihn so zum Formplatz (Abb. 7). Das einzige „Mischen“ geschieht beim Be- und Entladen der Schubkarre. Er produziert Adobes für seine Nachbarn gern direkt auf deren Baustellen (Abb. 8).

Diese drei genannten, nicht mechanisierten Herstellungsmethoden haben ungefähr die gleichen Produktionskosten. Bei Trujillo wurde häufig überprüft, bei Montaño dreimal und zweimal bei Jaramillo: Für die Herstellung von 500 Adobes werden 20 Arbeitsstunden vom losen Lehm bis zum fertigen Stein benötigt. Im Trocknungsprozess zog die Sonne 3 Liter Wasser aus einem Stein. Die Adobes kosten US\$ 0,65 pro Stein.

### Kalkulation

Als Treibstoff wird Benzin oder Diesel mit 34,9 MJ/l (Megajoules pro Liter) verwendet. Menschliche Stoffwechselenergie wird mit 2,5 MJ/h (Megajoules pro Arbeitsstunde) angenommen bei

1 „Adobe Factory“: Mischgrube unter der Knetmühle.  
Tempering pit below pug mill at the Adobe Factory.

2 „Adobe Factory“: Stahlformen der Legemaschine.  
Steel forms of laydown machine at the Adobe Factory.



of 40 to 50 adobes. As the loader pours the mix the workers use wide concrete placers (a long handle attached to a wood or metal blade about 1 meter wide) to distribute the mud to all the cells of the forms and strike off the mud level with the top of the forms. The next day, four to five men work through the field lifting the forms. That same day or the next, the adobes are turned on edge and cleaned (Fig. 4). In about a week the bricks are loaded by hand onto a flat bed truck and moved to the brick stockpiles at the perimeter of the adobe yard. A front loader smooths the area for the next cycle.

New Mexico Earth produces about 4000 bricks per day, 450,000 bricks per year, has 6 employees, a modest piece of land, the pug mill, two front loaders, six flat-bed trucks, a small mountain of wood forms, a maintenance area under roof to accommodate three vehicles, and 35 years experience.

Estimation of labor and fuel is based on observations over 25 years: 60 man-hours of labor and 90 liters of diesel are used to produce 4,000 adobes. Sunlight evaporates about 3.5 liters of water from each brick. Natural bricks sell for US\$ 0.74 and asphalt semi-stabilized sell for US\$ 0.94 per brick.

### The Adobe Man

Francisco Diaz, *The Adobe Man* in Santa Fe, New Mexico uses a small, skid-steer front loader to mix adobe mud (Fig. 5). Once mixed, an assistant shovels mud into a wheelbarrow, wheels it to a four-brick wood form where the Adobe Man pats the mud into place with his hands, then lifts the form and places it ready for the next wheelbarrow full of mud (Fig. 6). On an urban lot in a residential neighborhood, the Adobe Man produces 1000 adobes per day on a sustained basis for a yearly total of 100,000. He has twelve years of experience.

Estimation of labor and fuel based on a single observation: 26 man-hours of labor and 10 liters of diesel are used to produce 1,000 adobes. Sunlight evaporates about 3.0 liters of water from each brick. The Adobe Man only produces natural adobes. They sell for US\$ 1.00 per brick.

### Anselmo Jaramillo's Adobe para la Gente

Anselmo Jaramillo's *Adobe para la Gente* uses the simplest, time-honored form of adobe production which is to mix the mud by



hand, foot or horse or to eliminate mixing completely. In the late 1970's this system was used by Andy Trujillo and his father in Abiquiu, New Mexico to produce 500 adobes per day with no machines other than a pickup truck to bring dirt to their site. From the 1970's until the early 1990's in Santa Fe, Eloy Montaño of *Montaño's Sand & Gravel & Adobes* employed up to five teams of two men each to make adobes in this manner from loose piles of earth that he supplied from his small dump truck. Montaño sold adobes at the yard or delivered them throughout the county of Santa Fe. Neither of these businesses is in operation at present. Anselmo Jaramillo continues this tradition with an assistant and presently makes adobes for himself and neighbors in Chimayo, New Mexico. Loose soil is soaked in a pile, shoveled into a wheelbarrow and then placed in a form (Fig. 7). The only mixing occurs as the mud is shoveled into and poured out of the wheelbarrow. Rather than deliver adobes, Jaramillo makes adobes for neighbors on their construction sites using their own soil (Fig. 8).

These three non-mechanized operations share common daily production rates. Estimates are based on many observations of the Trujillos, three observations of Montaño and two observations of Jaramillo: 20 man-hours of labor produce 500 adobes from loose soil to cured brick. The sun's energy evaporates about 3.0 liters of water from each adobe. Jaramillo only makes natural bricks priced at US\$ 0.65 per brick.

### Calculations

Fuel use may include some gasoline which has been standardized to the energy density of diesel at 34.9 MJ/L (Mega Joules per Liter). Human metabolic energy is taken to be 2.5 MJ/Mh (Mega Joules per Man-hour), a rate given for sustained but not vigorous exercise. Solar energy evaporates the water contained in adobe mud and the latent heat of evaporation is 2.27 MJ/L.

### Conclusions

The mechanization of adobe brick production has not lowered the cost of adobe bricks compared to hand-made bricks. The Adobe Man sells his bricks at the highest price, US\$ 1.00, due to his location in Santa Fe where adobe is the premium building material and homes are high priced. Anselmo Jaramillo maintains the lowest price, US\$ 0.65, with his totally hand-made system.

3 „NM Earth“: Lader bei der Fahrt in die Grube.  
Loader entering tempering pit at NM Earth.

4 „NM Earth“: Adobe Ziegel in Formen und hochkant.  
Adobes in forms and on edge at NM Earth.



durchschnittlicher, jedoch nicht zu kräftiger Verausgabung. Die Energie der Sonne, die das Wasser aus dem Lehm verdampfen lässt und latente Wärme dabei wird mit 2,27 MJ/l errechnet

### Schlussfolgerung

Die Mechanisierung der Adobe Produktion hat im Vergleich zu manuell hergestellten Adobes die Kosten nicht verringert. Der „Adobe Mann“ verkauft seine Steine zu US\$ 1,00 das Stück aufgrund seines Standortes in Sante Fe, wo Adobe das Hauptwandbaumaterial ist und Immobilien sehr teuer. Anselmo Jaramillo hält mit seiner völlig per Hand betriebenen Anlage den niedrigsten Preis pro Stein in Höhe von US\$ 0,65.

Die für einen Stein berechneten Energiekosten sind bei mechanisierten Adobes zehnmal höher, als bei manuell gefertigten Steinen. Lohnkosten sind in den USA sehr hoch. Zwei Arbeiter, die 500 Adobesteine täglich für US\$ 0,65 das Stück produzieren, schaffen damit ein Gesamtprodukt für insgesamt US\$ 325. Zieht man davon US\$ 50 für die Rohstoffkosten und andere kleinere Ausgaben ab, bleibt für jeden Arbeiter ein Verdienst von US\$ 137,50. Das ist ein guter Tageslohn für eine doch recht harte Arbeit. Und damit bleiben die Stückkosten unter denen von mechanisiert produzierten Steinen. Also ein Plus für die maschinenlose Herstellung.

Die errechnete Leistung der Sonnenenergie ist sechsmal größer als Treibstoff, der in den meisten mechanisierten Verfahren gebraucht wird. So ist die Sontrocknung als „Produktionsprozess mit Solarenergie“ zu bezeichnen. Wenn die Kosten und der Energieverbrauch auf dieser Basis verglichen werden, ist festzustellen, dass eine manuelle Produktion vorteilhafter ist. Ein Lehmsteinhersteller kann so in seiner eigenen Umgebung einen guten Verdienst erzielen. Steigende Treibstoff- und Transportkosten werden kleinere Unternehmen ermutigen, für den lokalen Markt zu produzieren.

### Referenzen

*A Study of the Feasibility of Mechanized Adobe Production*, Report des “Center for Environmental Research and Development”, Universität von Neu Mexiko; finanziert und herausgegeben von “Four Corners Regional Commission”, August 1970.

Edward W. Smith, *Adobe Bricks in New Mexico*, Circular 188, “New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources”, 1982.

Quentin Wilson, Editor, *Seventeen Ways to Make Adobe Bricks, with Commentary*, Northern New Mexico University Press”, 2009.  
[www.hypertextbook.com](http://www.hypertextbook.com)  
[www.wiki.xtronics.com](http://www.wiki.xtronics.com)  
[www.swivel.com](http://www.swivel.com)

Tabelle 1: Energieverbrauch sonnengetrockneter Adobe Ziegel und kalkulierte Kosten

	Adobe Factory	NM Earth	Adobe Man	A. Jaramillo
Lehmsteine im Jahr	1.000.000	450.000	80.000	5.000
Lehmsteine am Tag	20.000	4.000	1.000	500
Tägliche Arbeitsstunden	130	60	26	20
Mega Joules per Lehmstein (Arbeiter)	0,016 MJ	0,038 MJ	0,065 MJ	0,10 MJ
Täglicher Treibstoffbedarf	610 Liters	90 Liters	10 Liters	0 Liters
Mega Joules pro Lehmstein (Treibstoff)	1,06 MJ	0,78 MJ	0,35 MJ	0,0 MJ
Verdampftes Wasser pro Stein (Sonne)	3,0 Liters	3,5 Liters	3,0 Liters	3,0 Liters
Mega Joules pro Lehmstein (Sonne)	6,8 MJ	7,9 MJ	6,8 MJ	6,8 MJ
Kosten pro Stein (ohne/mit Asphalt)	US\$ 0,90/US\$ 1,10	US\$ 0,74/US\$ 0,94	US\$ 1,00/unbek.	US\$ 0,65/unbek.

5 “Adobe Man”: Lader und gemischter Lehm.  
The Adobe Man’s Loader and Mixed Mud.

6 Der „Adobe Man“ füllt Formen manuell vor seinem Haus.  
The Adobe Man fills the form by hand in front of his home.



The amount of fuel and human embodied energy in mechanized adobe bricks is ten times higher than in the man-made bricks. Labor costs are high in the United States. At US\$ 0.65 per brick two men making 500 adobes create US\$ 325 worth of product. Subtracting US\$ 50 for raw materials and small expenses leaves US\$ 137.50 per worker, a good wage for a hard day's work while maintaining a price below the mechanized system. This speaks well for humans, the machinery saving devices.

The input of solar energy is six times greater than the fuel energy used in the most mechanized process. Sun-cured adobe production can therefore easily be defined as a solar energy production process.

Viewed on a price basis and an energy expenditure basis, the hand-made system is superior. It also provides the brick maker the opportunity to earn a living in his own neighborhood. Rising fuel and transportation costs will further encourage small operations producing for local markets.

**References**

*A Study of the Feasibility of Mechanized Adobe Production*, a report prepared by the Center for Environmental Research and Development of the University of New Mexico commissioned and published by the Four Corners Regional Commission, August 1970.

Edward W. Smith, *Adobe Bricks in New Mexico*, Circular 188, New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, 1982.

Quentin Wilson, Editor, *Seventeen Ways to Make Adobe Bricks, with Commentary*, Northern New Mexico University Press, 2009.

[www.hypertextbook.com](http://www.hypertextbook.com)

[www.wiki.xtronics.com](http://www.wiki.xtronics.com)

[www.swivel.com](http://www.swivel.com)

**Table 1: Energy consumed in sun-cured adobe brick production and brick prices**

	<b>Adobe Factory</b>	<b>NM Earth</b>	<b>Adobe Man</b>	<b>A. Jaramillo</b>
Bricks per Year	1,000,000	450,000	80,000	5,000
Bricks per Day	20,000	4,000	1,000	500
Man Hours per Day	130	60	26	20
Mega Joules per Brick (Human)	0.016 MJ	0.038 MJ	0.065 MJ	0.10 MJ
Fuel Use per Day	610 Liters	90 Liters	10 Liters	0 Liters
Mega Joules per Brick (Fuel)	1.06 MJ	0.78 MJ	0.35 MJ	0.0 MJ
Water Evaporated Per Brick (Solar)	3.0 Liters	3.5 Liters	3.0 Liters	3.0 Liters
Mega Joules per Brick (Solar Energy)	6.8 MJ	7.9 MJ	6.8 MJ	6.8 MJ
Price per Brick (Natural/Asphalt)	US\$ 0.90/US\$ 1.10	US\$ 0.74/US\$ 0.94	US\$ 1.00/unavail.	US\$ 0.65/unavail.

7 Die Mischgrube von Anselmo vor einem Stapel getrockneter Ziegel.  
Anselmo's mixing pit in front of material stockpile.

8 Hochkant gestellte und fertige Adobes bei Anselmo.  
Anselmo's bricks on edge and stockpile of cured bricks.