

10 Weitere Daten/Berechnungsarten

Quellen hierzu: Kap. 13.5

Zur Erarbeitung eines Betriebsmodells für einen archäologischen Befund sind neben den spezifischen Daten zu den einzelnen Aktivitäten noch weitere Angaben nötig:

Inhalt und Besonderheiten

Arbeitsstunden je Arbeitstag

Die zu erwartenden bzw. anzunehmenden Arbeitsstunden je Arbeitstag AT liefern den Rahmen, innerhalb dessen die Aktivitäten ausgeführt werden, d. h. welche Zeit je AT für die Tätigkeitsausführung einzusetzen ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass hierfür nur die aktive Phase (ohne Pausen) zählt. Diese als Manntag MT bezeichnete Einheit bedeutet jedoch nicht, dass nur 1 Mitarbeiter alle Stunden eines MT ausfüllen muss: die Rechengröße MT umfasst vielmehr lediglich die zu erbringenden Tätigkeitsstunden eines Arbeitstages; dies können durchaus, z. B. bei Teilzeiteinsatz wegen Nebentätigkeit von Mitarbeitern, mehrere Personen sein.

Wöchentliche Betriebszeit

Über die Anzahl AT je Woche liegen keine historischen Werte vor. Es erscheint jedoch angesichts der insgesamt während eines Jahres ohnehin begrenzten Einsatzfähigkeit der Anlage (während weniger Monate im Jahr; siehe nachfolgenden Abschnitt) und der möglichen Trennung von Einsatz der einzelnen Personen und den AT einer Anlage sinnvoll, eine tägliche Nutzung der Kapazitäten anzunehmen.

Qualifikation der eingesetzten Mitarbeiter

Die Qualifikation der benötigten Mitarbeiter ist, wie in den o. g. Beschreibungen der einzelnen Aktivitäten deutlich wird, sehr unterschiedlich; besonders qualitätsrelevant für die Produkte sind die Former – wegen der Erfahrungen beim Aufbereiten des passenden Rohmaterials – und die Brenner – wegen der Gestaltung und Steuerung des Brennvorganges. Ohne dieses Know-how ist eine Ziegelei nicht zu betreiben. Auf ein weiteres Aufteilen in „skilled“ und „unskilled“ Mannstunden, wie sie von DeLaine 1992 und in späteren Publikationen immer wieder vorgenommen wird, soll hier verzichtet werden. Dazu fehlen geeignete Begriffe, Definitionen und Abgrenzungen zu den Arbeiten und den technischen Qualifikationen der Arbeiter.¹⁷⁴

¹⁷⁴ Die dabei herangezogenen Angaben im Preisedikt von Diokletian (z. B. Graser 1959, 389) erscheinen hierfür nicht geeignet: auch dort fehlen die inhaltlichen Abgrenzungen. Es werden lediglich unterschiedliche Lohn-, d. h. Entgeltklassen genannt, zu denen die für eine Trennung nach Inhalten nötigen spezifischen Qualifikationsmerkmale nicht genannt sind.

Dauer der jährlichen Ziegelsaison

Das Herstellen von Ziegeln in den NW-Provinzen ist witterungsabhängig und kann somit nur als Saisonbetrieb erfolgen. Die Monate mit niedrigen Temperaturen behindern das Trocknen nach dem Formen und bieten für den Umgang mit nassem Material unter Umgebungsklima äußerst schlechte Arbeitsbedingungen.

Anzahl möglicher Chargen

Auch bei der Anzahl möglicher Chargen je Saison wird hier von einer maximalen Auslastung der Anlage ausgegangen: So wird unterstellt, dass nach Abkühlen und Leeren eines Ofens dieser direkt innerhalb eines Tages instandgesetzt wird und am Tag danach wieder für den neuen Brand befüllt wird. Historische Angaben und Informationen aus Experimenten liegen hierzu nicht vor. Grobe pauschale Abschläge zur Saisonkapazität erscheinen ebenfalls denkbar; darauf soll jedoch aus dem oben genannten Grunde verzichtet werden.¹⁷⁵

Anzahl benötigter Formplätze

Die Vollauslastung wird auch bei den Arbeitsplätzen der Former angenommen: jeder Formplatz bietet je MT 10 h für das Formen an. Auf dieser Basis wird für den Einzelfall die Anzahl benötigter Formplätze einer Ziegelei ermittelt.

Fazit

Bei den Berechnungen wird Vollauslastung der Ofenkapazität unterstellt. Für den Einsatz von Teilkapazitäten liegen keine historischen und betriebstechnischen Erkenntnisse vor, die eine Einschränkung erfordern würden. Da jedoch sicherlich nicht jede Anlage ständig gefahren werden konnte, empfiehlt es sich, nach Ermittlung der Maximaldaten, auch Betrachtungen zu den Verhältnissen bei Teilauslastung anzustellen, z. B. durch Annahme einer prozentualen Reduzierung für große Instandsetzungsmaßnahmen und mögliche Ausfälle

Wertstellungen

Arbeitsstunden je Arbeitstag (AT) an 1 Arbeitsplatz

Betriebszeit: 12 h (brutto einschl. Pausen)

Annahme: 10 h je AT je Arbeitsplatz (netto) = 1 Manntag (MT)

Ausnahme: Arbeiten im Winter 8 h (netto) je AT = 1 MT_w¹⁷⁶

¹⁷⁵ Auch Angaben zu Produktqualitäten, Ausschussraten, Fehlbränden und Lebensdauern von Öfen – weitere Größen, die die Produktionsleistung von Ziegeleien beeinflussen – liegen nicht vor, bzw. bedürfen weiterer Studien und bleiben demzufolge hier unberücksichtigt.

¹⁷⁶ mit geringerer Dauer von durchschnittlich 10 h Tageslicht für die relevanten Monate; siehe hierzu auch die Betrachtungen im Anhang; die Markierung „w“ hebt die Unterschiede zu der ansonsten verwendeten Einheit MT heraus.

Betriebszeit der Anlage

7 Tage je Woche¹⁷⁷

*Anzahl benötigter Mitarbeiter*¹⁷⁸

Die Anzahl benötigter Mitarbeiter ist abhängig von deren jeweiliger Arbeitszeit je AT; bei 6 AT mit 10 h je Mitarbeiter je Woche¹⁷⁹ beträgt die Anzahl Mitarbeiter das 1,17-fache der in einer Woche zu leistenden MT.¹⁸⁰

Produktionszeiten je Jahr

Saison

Produktionsbeginn = Beginn der Formerarbeiten:

Mitte April = 15.4. = Beginn 16. KW = 105. Tag des Jahres

Produktionsende = Ende Leerräumen letzter Brand:

Ende September = 30.09. = Ende 39. KW = 273. Tag des Jahres

- Anzahl verfügbarer Wochen: 24
- Anzahl verfügbarer AT: 168

maximale Produktionsleistung je Saison

Anzahl der in einer Saison möglichen Brände × maximale Menge je Charge

Anzahl mindestens benötigter, gleichzeitig nutzbarer Formplätze

Die Dauer der Belegung des Ofens mit einer Charge gibt den Zeitraum vor, in dem die Stücke für die nächste Charge geformt werden müssen, damit eine kontinuierliche Produktion möglich wird¹⁸¹.

Die Anzahl benötigter Formplätze ergibt sich aus der Zeit für das Formen der Rohlinge der Charge (spezifische Zeit je Rohling × Anzahl Rohlinge einer Charge¹⁸²) dividiert

¹⁷⁷ Bukowiecki Wulf-Rheidt 2016b, 48 verwenden bei den Berechnungen für den Baustellenbetrieb in Rom während der Produktionsphase ebenfalls durchgängigen Betrieb ohne Pausentage.

¹⁷⁸ Auf die Berücksichtigung von Fehlzeiten wird hierbei verzichtet.

¹⁷⁹ netto ohne Pausen.

¹⁸⁰ Bei Teilzeitarbeit, z. B. bei Einsatz unterschiedlicher Mitarbeitergruppen, erhöht sich logischerweise die Anzahl benötigter Personen.

¹⁸¹ Der zwischen Formen und Brennen liegende Zeitraum für das Trocknen verändert die Länge dieses Zeitraumes nicht, er verschiebt die Phase des Formens lediglich um den Trocknungszeitraum vor das Brennen.

¹⁸² Ermittelt aus dem verfügbaren Brennkammervolumen.

durch die Anzahl je Arbeitstag zur Verfügung stehenden Arbeitsstunden je Formplatz
dividiert
durch die Anzahl Tage im vorgegebenen Zeitraum

Beispiel: (Annahmen)

10 Tage stehen für das Formen zur Verfügung (Dauer eines Brandes während der die
Ziegel für den nächsten Brand zu formen sind)

mit je 10 h

Benötigte Formzeit je Stück: 15 min/Stück,

Stück je Charge: 1.000:

Berechnung:

$(15 \times 1.000) / 60 = 250 \text{ h} = 25 \text{ MT Formerarbeit}$, die in 10 Tagen abzuwickeln ist.

Dazu sind 2,5 (rechnerisch) bzw. 3 (real) Formplätze nötig