



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Im Ofenbau verwendete Materialien – ein
terminologischer Sprachvergleich
(Deutsch–Französisch)“

Verfasserin

Roswitha Heinrich

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, im August 2009

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 324 345 360

Studienrichtung lt. Studienblatt: Übersetzer Ausbildung

Betreuer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Gerhard Budin

DANKESWORTE

Es mag etwas seltsam erscheinen, dass man einem hochtechnologischen Zeitalter eine Arbeit über das Handwerk schreibt.

Die Gründe dafür liegen in meiner Kindheit und in der frühen Erfahrung, wie sehr mein Vater seinen Beruf als Töpfer, Ofensetzer und Hafnermeister liebte. Seine Einstellung und Liebe zu seinem Beruf sowie die innige Beziehung meiner Mutter zum Handwerk prägten mich und haben diese Arbeit entstehen lassen – in Dankbarkeit.

Dieser Dank gilt aber auch all jenen, die mich bestärkt haben mein Studium zu Ende zu bringen, und so danke ich aus tiefstem Herzen Prof. Mag. Carol Faux, DDr. Markus Gerhold und Prof. Mag. Dr. Mira Kadric-Schreiber.

Für die Hilfe beim Recherchieren der Fachliteratur möchte ich im Besonderen Herrn Friedrich Ortner von der Landesbibliothek in Linz meinen Dank sagen sowie Herrn Christoph Winklehner für die Unterstützung im EDV-Bereich.

Ich bedanke mich auch bei Herrn Franz Gruber von der Berufsfachschule in Linz und bei meinen Brüdern Günther und Walter, die mir aus der Sicht der Praxis den Inhalt des Sachgebietes begreifbar machten.

Meine Dankbarkeit möchte ich schließlich Univ.-Prof. Mag. Dr. Gerhard Budin als Betreuer meiner Arbeit zum Ausdruck bringen, dessen Lehrveranstaltungen mich motiviert haben, die Sprache mit dem Handwerk zu verbinden.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einführung	6
1.1 Ziel der Arbeit	7
1.2 Zielgruppe	7
1.3 Methodik	8
1.4 Ausführung	10
2 Der Kachelofen	11
2.1 Vorgeschichte des Kachelofens	11
2.2 Der Gewölbeofen	12
2.3 Die kunsthistorischen Epochen des Kachelofens.....	13
2.3.1 Der romanische Kachelofen (ca. 950 bis ca. 1250)	13
2.3.2 Der gotische Kachelofen (ca. 1200 – ca. 1500)	13
2.3.3 Der Renaissance-Kachelofen (ca. 1520 – ca. 1650)	14
2.3.4 Der Barock-Kachelofen (ca. 1670 – ca. 1740).....	15
2.3.5 Der Rokoko-Kachelofen (ca. 1725 – ca. 1790).....	16
2.3.6 Der klassizistische Kachelofen (ca. 1795 – ca. 1850).....	17
2.3.7 Der moderne Kachelofen (ca. 1895 – ca. 1910).....	18
2.3.8 Der Kachelofen und Das Bauhaus (ca. 1920 – ca. 1933).....	19
2.3.9 Der postmoderne Kachelofen (ca. 1930 – bis heute)	19
2.4 Die Kachelherstellung	21
2.4.1 Kachelglasuren	22
3 Der Kachelofenbau.....	24
3.1 Das Kachelofenprinzip.....	24
3.2 Bauart	24
3.3 Konstruktion.....	24
3.3.1 Fundament.....	24
3.3.2 Sockelbau	25
3.4 Innenausbau.....	25
3.4.1 Feuerraum	26
3.4.2 Zugsystem	27
3.4.3 Dehnungsfuge	31

3.4.4 Aschenraum.....	31
3.5 Oberfläche	31
3.5.1 Heizfläche	31
3.5.2 Nennwärmeleistung.....	32
3.5.3 Feuergeschränk	33
3.6 Verbindungsstücke.....	34
3.6.1 Rauchgasrohr.....	34
3.6.2 Reinigungsöffnungen	35
3.7 Schornstein.....	35
3.7.1 Schornsteinunterdruck.....	36
3.7.2 Schornsteinausführung.....	37
4 Grundsätze aus der Verbrennungs-, Wärme- und Strömungslehre.....	38
4.1 Feuerung und Heizung	38
4.2 Verbrennung.....	38
4.2.1 Verbrennungsprozess	39
4.2.2 Heizgas- bzw. Rauchgasmenge.....	40
4.2.3 Wirkungsgrad.....	41
4.2.4 Brennstoffbedarf	41
4.3 Wärme	41
4.3.1 Spezifische Wärmekapazität	42
4.3.2 Wärmemessungen	42
4.3.3 Wärmeübertragung.....	43
4.4 Strömungsmechanik.....	46
4.4.1 Druck und Strömung.....	46
4.4.2 Strömungswiderstände	47
5 Materialeigenschaften	47
5.1 Feuerfestigkeit.....	47
5.2 Druckfeuerbeständigkeit	48
5.3 Chemische Einflüsse	48
5.4 Speicherwärme	49
5.5 Wärmespeicherfähigkeit	49
5.6 Wärmeleitfähigkeit.....	49

5.7 Temperaturleitfähigkeit.....	50
5.8 Emissionsgrad	50
5.9 Ausdehnungszahl	51
5.10 Normung	51
6 Abschluss Kapitel I	52
7 Glossar Deutsch – Französisch	53
8 Glossar Französisch – Deutsch	68
9 Einführung terminologischer Teil	82
9.1 Fachwort und Terminus	82
9.2 Terminologie	83
10 Geschichte der Handwerkersprache.....	83
10.1 Eigenheiten der Handwerkersprache im Mittelalter (8.-14. Jh.).....	84
10.2 Fachsprache des Handwerks und der Technik in der Frühneuzeit (14.-17. Jh.).....	85
10.3 Fachsprache des Handwerks und der Wissenschaften in der Neuzeit (18. – 20. Jh.).....	86
10.4 Fachsprache im 20. Jahrhundert bis heute	87
11 Fachwortbildung und Terminologisierung.....	89
11.1 Wortebene	89
11.1.1 Substantiv	89
11.1.2 Wortableitungen.....	92
11.1.3 Konversion	92
11.1.4 Pluralbildung.....	93
11.1.5 Artikel	93
11.1.6 Entlehnungen.....	93
11.1.7 Metaphorische Benennungen.....	95
11.1.8 Metonymische Benennungen	95
11.1.9 Kürzungen	96
11.2 Motivation von Benennungen	96
11.2.1 Morphologische Motivation.....	97
11.2.3 Semantische Motivation.....	97
11.2.4 Demotivation.....	97
12 Abschluss Kapitel II.....	97

Abkürzungsverzeichnis

abgel.	abgeleitet
adj	adjektivisch
afrz.	altfranzösisch
ahd	althochdeutsch
anc.- franç	ancien français (altfranzösisch.)
ben.	benannt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
d.i.	das ist
Dep.	Departement
engl	englisch
et al.	et alii (und andere)
etc.	et cetera und so weiter
f	Femininum
<i>f</i>	<i>Femininum</i>
<i>f/pl</i>	<i>Femininum/Plural</i>
f/pl	Femininum/ Plural
franz	französisch
frq.	francique (fränkisch)
frz.	französisch
ggf.	gegebenenfalls
griech.	griechisch
inv.	invariabel
lat.	lateinisch
<i>m</i>	<i>Masculinum</i>
m	Maskulinum
<i>m/inv</i>	<i>Masculinum invariabel (keinPlural)</i>
<i>m/pl</i>	<i>Masculinum/plural</i>
m/pl	Maskulinum Plural
mhd	mittelhochdeutsch
mlat.	mittellateinisch
mniederl.	mittelniederländisch
<i>n</i>	Neutrum
n.	Nomen
niederd.	niederdeutsch
niederl.	niederländisch
o.Ä.	oder Ähnliche(s)
od.	oder
pl.	Plural
s.	siehe

semit.
spätmd
SYN

u.
u.a.
u.a.m.
u.dgl.
u.U.
usw.
v. Chr.
v/itr
vgl.
z.B.

semitisch
spätmittelhochdeutsch
Synonyme

und
und andere(s); unter andere(m/n)
und And(e)re(s) mehr
und dergleichen
unter Umständen
und so weiter
vor Christus
verbe intransitif
vergleiche
zum Beispiel

KAPITEL I

1 EINFÜHRUNG

In der vorliegenden Arbeit werden die inhaltliche und sprachliche Ebene des Fachgebietes erfasst. Da mit dem Begriff „Ofenbau“ ein fachlich weitgreifendes Gebiet verbunden ist und dieses vom offenen Kamin über Herdanlagen bis hin zu Industrie- und Hochöfen reicht, kommt man für eine terminologische Erforschung dieses Fachgebietes nicht umhin, eine Eingrenzung vorzunehmen. Im Allgemeinen werden seit dem Mittelalter mit dem Begriff „Ofen“ [mhd. oven, ahd. ovan] Öfen bezeichnet, in denen bei niedriger Temperatur gebacken, getrocknet oder gebrannt wird. In den alpinen, kälteren und gemäßigten Klimazonen diente der Ofen darüberhinaus zum Beheizen der Räume, wofür der Kachelofen heute zu einem Inbegriff vollkommener Wärmequelle geworden ist. Der Kachelofen ist Gegenstand dieser Terminologiearbeit, da er im deutschsprachigen Raum wie auch in Frankreich beheimatet ist.

Der Begriff „Terminologie“ leitet sich von der lateinischen Bezeichnung „terminus“ ab und steht für nach Normen festgelegte Bezeichnungen von Begriffen, Fachwörtern und Fachausdrücken eines gesamten Fachgebietes. Diese Normung von Fachausdrücken wird nach E. Wüster (in Fluck, 1996:110) ‚Terminologienormung‘ genannt. Fluck führt aus, dass keine Notwendigkeit bestanden habe, die Fachsprachen des Handwerks zu normen, solange sie sachlich begrenzt und überschaubar waren und die Kommunikation nicht behindert war (vgl. Fluck, 1996:111). Eine Sachnormung von Produkten in Bezug auf Herstellungsverfahren, Abmessungen sowie Materialien erfolgte im 20. Jahrhundert im Zuge einer arbeitsteiligen Gesellschaftsentwicklung und damit verbundenen Erweiterung sowie zunehmenden Spezialisierung von Fachgebieten, wohingegen bereits in der Antike Bestrebungen bestanden hatten, Wortbedeutungen durch Definition festzulegen (vgl. Roelcke, 2005 : 55). Somit ergibt sich ein sach- und einen sprachbezogener Verlauf der handwerklichen Fachsprache.

Unter Berücksichtigung der Ziel- und Zielgruppenbestimmung wird im ersten Teil der Arbeit auf die Geschichte des Kachelofens, seine kunstgeschichtliche Bedeutung sowie seinen heiztechnischen Fortschritt eingegangen. In Verbindung mit Grundsätzen aus der Baukunde werden schließlich wesentliche Baustoffeigenschaften der im Kachelofenbau verwendeten Materialien beschrieben.

Als Ergebnis dieser Erarbeitung des Sachgebietes liegen Hauptbegriffe und Synonyme der Gemein- und der Fachsprache vor, die in Form eines deutsch-französischen und französisch-deutschen Wörterverzeichnisses (Glossar) alphabetisch geordnet wurden. Der inhaltliche Teil schließt mit einer kurzen Schlussfolgerung.

Der zweite, terminologische Teil der Arbeit beschreibt die fachsprachliche Entwicklungsgeschichte mit Bezug auf das Handwerk und der Wissenschaften bis hin zur Terminologienormung. Die im ersten Teil erarbeiteten Fachwörter zu den Baumaterialien wurden im zweiten Teil in einem alphabetisch gereihten Begriffsverzeichnis zusammengefasst und mit äquivalenten französischen Fachausdrücken ergänzt.

Ein Vergleich der beiden Sprachen auf der Wortbildungsebene bildet die Mitte der Arbeit. Auch der sprachliche Teil schließt mit einer kurzen Schlussfolgerung.

1.1 ZIEL DER ARBEIT

Ziel dieser Arbeit ist es, die mit dem Kachelofen und seinen Materialien verbundenen handwerklichen Begriffe und Benennungen in den Fachbereich der Terminologie zu stellen.

1.2 ZIELGRUPPE

Als Zielgruppe sollen Übersetzer und Dolmetscher ebenso angesprochen werden wie Studenten anderer Fakultäten und Fachkräfte von Klein- und Mittelbetrieben, die einen sach- und sprachbezogenen Einblick in die handwerkliche Praxis und Thematik rund um den Kachelofen und seiner Materialien bekommen möchten.

1.3 METHODIK

Die Methodik umfasst inhaltliche, terminologische und formale Arbeitsschritte, die parallel ausgeführt wurden:

Der inhaltliche Schritt

Inhaltlich erfolgte die systematische Erfassung des fachlichen und des sprachlichen Teiles aufgrund einer im Vorhinein entworfenen (vorläufigen) Struktur. Darauf gründete sich eine umfangreiche Recherche, Sammlung von Informationen, Daten und Dokumenten aus Fachliteratur, Fachzeitschriften, Prospekten und On-line-Diensten. Das Datenmaterial wurde geordnet und dem Thema entsprechend durch Zusammenfassungen, Exzerpte und Befragung von Fachleuten (Brüdern) aufbereitet. Es entstanden detaillierte Konzepte für die jeweiligen Kapitel, die in einzelne Abschnitte und Absätze unterteilt und in der Tiefe dem Sach- und Terminologiegebiet entsprechend strukturiert wurden. Da keine Fachliteratur mit besonderem Bezug auf das abzuhandelnde Thema gefunden wurde, beginnt die Arbeit mit der Entstehung des Kachelofens. Auf diese Weise ergab sich eine chronologische Einarbeitung (diachronische Methodik), die in das Sachgebiet, das zunächst zur Kunstgeschichte und durch die technische Weiterentwicklung des Kachelofens zu bauphysikalischen sowie bauchemischen Grundbegriffen aus der Kalorik bis hin zu den Baustoffeigenschaften führte. Die Baumaterialien wurden im Zuge der Arbeit erfasst und mit Hilfe von Fachliteratur und Lexika der Material- und Mineralkunde zugeordnet z. B. Backe et al., Couasnet, Eberl u.a. . Die hauptsächlichsten Materialien wurden in Bezug auf Entstehung, Zusammensetzung sowie Verwendung beschrieben und alphabetisch strukturiert. In diese alphabetische Reihung wurden auch übergeordnete Begriffe aufgenommen z. B. feuerfeste Bausteine, die auf jene Begriffe hinweisen, die zu diesen Bausteinen zählen z.B. Mörtel, Beton, Schamotte usw., so dass sich innerhalb dieses Alphabetes ein Ordnungsschema mit inhaltlich zusammengehörenden Begriffen (Bestandsreihung) ergeben hat.

Für den terminologischen Teil stellte sich auf der inhaltlichen Ebene zunächst die Frage nach der Einordnung der Handwerkersprache. Diese Frage wurde mit Rückblick auf die sprachhistorische Entwicklung des Handwerks beantwortet, wobei sich gezeigt hat, dass viele der genannten handwerklichen Begriffe bis hin zu ihrer Normung im ursprünglichen Zusammenhang mit der Sprachgeschichte

stehen. Auch der terminologische Teil wurde inhaltlich nach der beschriebenen diachronischen Methode in beiden Sprachen erarbeitet.

Diese Methodik erwies sich als hilfreich, da dadurch parallellaufende Entwicklungen aufgenommen werden konnten. So zum Beispiel wurde vom Beginn der Arbeit an auf drei Ebenen das Thema erforscht und entwickelt: 1) Kachelofenbau 2) technische Entwicklung und 3) verwendete Materialien. Daraus ergab sich eine Strukturierung der Arbeit in die Tiefe wie dies aus dem Inhaltsverzeichnis hervorgeht.

Der terminologische Schritt

In Bezug auf die Terminologie stellt die inhaltliche Ebene (1. Teil der Arbeit) eine Bestandsaufnahme von Begriffen aus mehreren Disziplinen dar, wobei aufgrund der zeitlichen Abfolge und der kausalen Zusammenhänge zwischen den Begriffen eine „pragmatische Beziehung“ hergestellt wurde, die nach DIN 2342 (1992:2) [in Arntz et al.] als ‚eine Begriffsbeziehung [definiert ist], die auf thematischen Zusammenhängen zwischen Begriffen beruht, jedoch weder der hierarchischen noch der sequentiellen Begriffsbeziehung zugeordnet werden kann‘ (vgl. Arntz/Picht/Mayer, 2002:75).

Durch eine sprachliche Gegenüberstellung mit Hilfe eines Glossars (Wörterverzeichnisses) der aus der inhaltlichen Ebene resultierenden Begriffe des ersten Teiles und der definitorischen Weiterbearbeitung der Baumaterialien entstand eine Übersicht beider Sprachen, die terminologisch auf der Wortbildungsebene miteinander verglichen wurden. Dazu wurden, gegründet auf den bekannten und erforschten Wortbildungsmethoden von Fluck, Drozd/Seibicke, Arntz/Picht/Mayer sowie auch Kocourek Beispiele aus der Arbeit aufgegriffen und sprachlich miteinander verglichen. Diese fachsprachliche Benennungsstruktur stellt den Mittelpunkt der terminologischen Arbeit dar. Sie verbindet den fachlichen Teil mit dem terminologischen. Den Abschluss der Arbeit bildet ein alphabetisches Begriffsverzeichnis der Baumaterialien, das in deutscher Sprache geschrieben mit französischen Fachausdrücken vervollständigt wurde. Aufgrund des geschichtlichen Rahmens, in dem die Arbeit fachlich und sprachlich entstanden ist, erfolgte, in dem Maße wie es möglich und sinngemäß war, eine etymologische Klärung der Begriffe in beiden Sprachen.

Der formale Schritt

Der formale Schritt umfasst im Wesentlichen die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen (z.B. der Zitierweisen, Führung eines Arbeitsjournals zur laufenden

Verbesserung des Arbeitsstiles); die Auseinandersetzung mit arbeit ersparenden Computerfunktionen sowie die Erfüllung formaler Bedingungen.

1.4 AUSFÜHRUNG

Die schriftliche Ausführung beider Teile erfolgt in beschreibender, aufeinander bezogener Art mit Definitionen, Erklärungen, Schlussfolgerungen und Literaturverweisen im Fließtext.

Die sich ergänzenden oder auch überschneidenden Abschnitte und Absätze wurden unter Bezug auf die entsprechende Nummerierung rückverweisend mit „s. Kap.“ (siehe Kapitel) und vorausweisend mit einem Pfeil → mit entsprechender Nummerierung angegeben.

Mit einem Pfeilverweis wurden auch die Oberbegriffe im Begriffsverzeichnis versehen.

In Klammern (eckigen oder runden) wurden hauptsächlich Erklärungen in verkürzter Form, Verweise, Quellenangaben und die Fachwörter in französischer Sprache, die zudem kursiv gekennzeichnet sind, gesetzt.

Die fremdsprachliche Erarbeitung der Begriffe erfolgte mit Hilfe von Parallelliteratur (aus Frankreich) sowie ein- und zweisprachigen Wörterbüchern. Als hilfreich erwies sich auch die On-line-Verbindung mit <http://www.baudokumentation.ch>.

Die alphabetische Reihung der Glossare ermöglicht ein schnelles Auffinden der Begriffe. Übergeordnete Begriffe (Begriffsverzeichnis) wurden durch Fettdruck hervorgehoben.

Das Inhaltsverzeichnis ist in der Tiefe strukturiert und Bestandteil beider Kapitel. Das Abkürzungsverzeichnis wurde so vollständig wie möglich ausgeführt.

In die Bibliographie wurden nur diejenigen Literaturangaben aufgenommen, auf die innerhalb der Arbeit Bezug genommen wurde und solche der Parallelliteratur zur Erstellung des Wörter- und Begriffsverzeichnisses. Die bibliographischen Daten von Fachzeitschriften wurden im Text angegeben.

2 DER KACHELOFEN

Abgesehen von der Feuerstelle der Urzeit, hat der Ofen als Wärmequelle die längste Geschichte, denn seine Wurzeln reichen mehr als tausend Jahre zurück.

2.1 VORGESCHICHTE DES KACHELOFENS

Mit der selbständigen Erzeugung von Feuer durch Reibungshitze bewegter Holzteile oder durch Funkenschlagen mit dem Feuerstein vor ca. 50.000 Jahren (vgl. Eberl, 2004:10 ff) beschritt der Mensch ein neues Zeitalter. Eine allseitig offene Feuerstelle diente als Licht- und Wärmequelle, die in ihrer ursprünglichen Form bis heute als Lager- oder Grillfeuer erhalten geblieben. Da das Feuer auf diese Weise nicht vor Wind und Wasser geschützt war, wurde es unter das Bodenniveau verlegt, und es bildete, mit einem Erdwall umgeben, die sogenannte „Feuergrube“ bis es schließlich auf festem (gestampftem) Lehm Boden oder auf mit Steinen ausgelegter Grundfläche genutzt werden konnte (vgl. Eberl, 2004:10).

In der Bronze- und Eisenzeit (ca. 1600 bis Chr. Geburt) mit ihren Pfahlbauten war das Feuer in der Mitte des Hauses angeordnet. Die mit Steinen und Lehm befestigte Feuerstelle wurde anfangs der christlichen Zeitrechnung erhöht, und es entstanden, die „Bank- oder Tischfeuerstätten“, aus deren Oberflächen sogenannte „Herdschalen“ geformt wurden (vgl. Eberl, 2004:10 und Universallexikon o.J. „Bronzezeit“).

Im 8. Jahrhundert wurde über dieser Herdstätte mit Hilfe eines „schwenkbaren Wendebaumes“ ein Kochkessel gedreht, und es entstand die Herdfeuerstelle (vgl. Madaus, 1984:9 ff). Bis zu den „Rauchküchen“ und späteren „Schlotküchen“ entwich der Rauch ohne Führung, offen und nicht umschlossen über Fenster, Türen oder durch eine Öffnung im Dach ins Freie (vgl. Eberl, 2004:10).

Im 9. Jahrhundert sorgte ein über der Herdfeuerstelle angebrachtes „Schutzdach aus Brettern oder Weidengeflecht“, das in Norddeutschland als „Sticksack oder Funkendach“ bezeichnet wurde, vor „Rauchbelästigung und Funkenschlag“ (vgl.

Madaus, 1984:10). Später verbesserten trichterförmige Hauben (Essen) die Rauch- und Feuerführung.

2.2 DER GEWÖLBEOFEN

Die ursprüngliche Form des Kachelofens entstand durch die Überwölbung und Umschließung des offenen Herdfeuers. Franz (vgl Franz, 1969:14 ff) führt aus, dass die Anfänge des Kachelofenbaus in die frühmittelalterliche Zeit auf das Zusammentreffen germanischer und römischer Kulturen zurückgehen, wobei der von Slawen, Ost- und Nordgermanen aus Stein und Lehm gebaute Öfen und die von Römern gebaute Hypokaustenheizung (Calefactorium) als Vorbild gedient haben könne. An die überwölbte Urform des Kachelofens erinnert auch der in den Alpen heute noch in Verwendung stehende (Brot)Backofen mit quaderförmigem Unterbau.

Der Backofen wurde zunächst in der Küche, die zur damaligen Zeit der einzige beheizte Raum war, neben dem Herd aufgebaut. Nach einer Erweiterung dieses Raumes war der in den Nebenraum (spätere Stube) gesetzte Ofen durch die Ofenwand mit dem Herd in der Küche so verbunden, dass das Feuerungsloch und der Rauchabzug in der Küche verblieben. Der (Stuben)Ofen wurde demnach von der Küche aus beheizt. Kronfuß, (vgl. Kronfuß, 1974:4) erklärt den Begriff „Stubenofen“ wie folgt: „Das neuhochdeutsche Wort ‚Stube‘ stammt vom altgermanischen ‚stufa‘ ab, das in seiner Urbedeutung einen heizbaren Wohnraum meint und dem Ofen gleichzusetzen ist. Verwandt ist Stube mit dem althochdeutschen ‚stof‘, dem englischen ‚stove‘, dem friesischen ‚stoev‘, dem neuniederländischen ‚stoof‘ (= Fußwärmer) und ‚stoven‘ (= schmoren, dämpfen) und dem italienischen ‚stufa‘[...] Diese Ofenkonstruktion wird bei Madaus (vgl. Madaus, 1984:20) als ‚Hinterlader‘ bezeichnet. Im unteren Teil des Ofens brannte das Feuer ab, indessen erreichte ein Teil der Flammen das Oberteil, so dass alle Kachelteile erwärmt wurden. Der Rauch entwich aus dem Feuerloch oder er wurde zum Rauchsclot oder Rauchfang der Rauchküche und von dort ins Dachgebälk geleitet. Für die kuppelförmige Überwölbung des Ofens dienten, so wird angenommen, Töpfe, sogenannte Wölbttöpfe (caccabus) wie solche zum Bauen von Töpfer- und Brennöfen (furnus) bereits im Gebrauch waren. C. Madaus schreibt: „Nach geschichtlichen Überlieferungen sollen ungefähr um das Jahr 700 zum ersten Male Töpfe in Lehmöfen eingebaut worden sein. Der Langobarden-König Liutprand (713 – 744) ließ das langobardische Recht aufzeichnen [...], die die Löhne für den Bau von Tonöfen regeln [...]. Es handelt sich [...] um römische oder deutsche Töpferöfen zum Brennen von keramischen Erzeugnissen“ (vgl. C. Madaus, 1984:11).

Mit diesen Tontöpfen wurde der Ofen vermutlich gebaut und auch verziert, wobei man erkannte, dass diese Töpfe länger warm blieben, so dass man sie zahlreicher einzubaute bis sie schließlich den Ofen zur Gänze bedeckten. Je nach ihrer Einsetzung, mit ihrer Öffnung nach innen oder nach außen, unterschied man im 9. Jahrhundert „konvexe“ und „konkave“ Tontöpfe. Ab dem 13. Jahrhundert werden sie ihrer Form nach als „Buckel-“, oder „Kugelkachel“ (konvexe Form) beziehungsweise „Schüssel-“ oder „Napfkachel“ oder [...] „Faustwärmer“ (konkave Form) bezeichnet (vgl. Eberl, 2004:10). Die zwei ältesten Zeugnisse dieses „Kachelofens“ stammen, den Ausführungen Franz' folgend, aus dem 14. Jahrhundert: In einer Züricher Wappenrolle sind zwei (Kachel)Öfen bildlich skizziert, und eine weitere Darstellung von einem (Kachel)Ofen gibt ein Fresko des Domherrenstiftes St. Stephan in Konstanz wieder. (vgl. Franz, 1969:17).

2.3 DIE KUNSTHISTORISCHEN EPOCHEN DES KACHELOFENS

2.3.1 DER ROMANISCHE KACHELOFEN (CA. 950 BIS CA. 1250)

Der Gewölbeofen stammt aus diesem Zeitabschnitt. Der Unterbau wurde aus Ziegeln und Lehm gemauert, und der gewölbte Oberbau mit unglasierten, nur mit Graphitfarbe geschwärzten Kacheln, Schüsselkacheln, sogenannten „Faustwärmern“ (konkave Kachelform) oder Buckel- bzw. Kugelkacheln (konvexe Kachelform) verziert. Der Ofen wurde von außen beheizt und hatte noch keine Innenkonstruktion. Der bei der Verbrennung entstehende Rauch trat durch das Feuerloch (Rauchloch) wieder aus oder er wurde bei späteren Formen über das Rauchrohr durch die Esse der Rauchküche (vgl. 2.1) abgeleitet. Erst als man begann, den Rauch durch Essen abzuleiten, konnte sich eine Stockwerkbauweise des Ofens entfalten, worauf das Wort „caminata“ (Kemenate) aus dem 9. Jahrhundert hinweist. Mauersteinverschlüsse ersetzen gemäß den Ausführungen von Madaus die Ofentür (vgl. Madaus, 1984:17). Nach dem Abbrand des Holzes und dem Abzug der Rauchgase, wurde der Mauerstein in die Feuerungsöffnung (Feuerloch) wieder eingesetzt. Bei Stubenöfen wurde die Öffnung zusätzlich mit Lehm abgedichtet. Die Ausmaße des Ofens richteten sich auch in seiner frühen Epoche bereits nach der Größe des zu beheizenden Raumes. Als Baustoffe dienten Natursteine, Ziegel und Lehm.

2.3.2 DER GOTISCHE KACHELOFEN (CA. 1200 – CA. 1500)

Der gotische Kachelofen ruhte entweder auf festem Fundament oder auf kurzen „Natursteinpfeilern“ („Füßen“), die oft mit „Bögen“ („Archivolten“) verbunden waren, denen ein „einfach gegliedertes Sockelgesimse“ („Gesimsleiste“) folgte, so wird er von K. Kronfuß (vgl. Kronfuß, 1974:7 ff) beschrieben. Der untere Teil wurde in „Würfel- oder Quaderform“ an eine Wand oder in eine „Raumnische“ (Alkoven) gestellt, hingegen war der Oberteil zierlicher, rund oder vieleckig ausgebildet und von der Wand abgerückt. Das Unter- und Oberteil wurde mit einem Mittelgesimse oder einer „Einziehungskehle“ verbunden, auf der manches Mal auch Inschriften wie Jahreszahlen angebracht wurden. Den Oberteil schloss ein Kranzgesims mit oder ohne Bekrönung ab. Als Bekrönung wurden Türmchen (Fialen) und frei modellierte Plastiken aufgesetzt, wodurch oftmals ein sehr hoher, nach oben strebender Aufbau entstand.

Es fanden fast ausschließlich glasierte Kacheln Anwendung. Der untere Teil wurde zumeist aus grün glasierten und kleinen vier- oder rechteckigen sowie glatten Kacheln gesetzt. Der obere Teil wurde mit Nischen- und auch Reliefkacheln, die sakrale Motive oder Wappendarstellungen aufwiesen, ausgestattet, wobei der Farbgestaltung durch neue Glasuren keine Grenzen gesetzt waren. Der Innenausbau der Öfen bestand praktisch nur aus dem Feuerraum (Brennraum), es gab noch keine oder sehr selten eine einfache Zuggestaltung → 3.4.2, das bedeutet, dass die Verbrennungsgase innerhalb der Feuerstätte noch nicht gelenkt wurden und diese größtenteils ungenutzt über den Rauchfang oder über den Schlot der Rauchküche ins Freie gelangten. Mit größerem Interesse widmete man sich der äußeren Gestalt des Kachelofens und der Kachelherstellung als dem Innenausbau, dennoch wurden an den Rauchfängen und Schornsteinen ständig Verbesserungen vorgenommen.

Meisterwerk

Ein Prunkstück des spätgotischen Kachelofenbaues ist der *Salzburger Ofen* in der Goldenen Stube der Festung Hohensalzburg, Salzburg.

2.3.3 DER RENAISSANCE-KACHELOFEN (CA. 1520 – CA. 1650)

Der Kachelofen im Renaissance-Stil ist an dem wuchtigen Unterbau, großflächigen Mittelkacheln, die bis zu einem Meter hoch sein konnten und an den verzierten Friesen oder Gesimsen zu erkennen waren. Auch im Oberbau fanden sich große Kachelformate, deren Flächen mit plastisch dargestellten Figuren oder Schmuckornamenten ausgefüllt waren (vgl. K. Kronfuß, 1974:12ff). Durch die Anwendung von kontrastierenden, hellen und dunklen, Farbgebungen

in Gelb, Blau, Grün, Braun sowie Weiß kamen geometrische Muster und Dekormotive besonders zur Geltung. Aus der Renaissance-Epoche stammen die bunten und bemalten Fayencekacheln, wobei in die Zinnglasur gemalt wurde. Die Fayence (frz. abgel. von →Faenza) war bereits v. Chr. in Babylonien, Persien und Ägypten bekannt und sie kam durch die Mauren nach Spanien. In Italien erhielt die Fayence ihren Namen von der Stadt Faenza. Die Fayence ist auch noch als Majolika, ben. nach der Insel Mallorca, verbreitet (vgl. Universallexikon o.J. 'Fayence').

Der Renaissance-Kachelofen stand immer auf Füßen. Diese konnten gedrungene, gegliederte Säulen oder Pfeiler sein, aber auch stilisierte Tierfiguren (Löwen) oder geflügelte Fabelwesen (Greife) darstellen. Den Abschluss bildete ein zurückspringendes, mehrfach gegliedertes (profilertes) Fußgesimse.

Der Oberbau nahm sich nahezu zierlich aus. Seine Kanten wurden ebenfalls durch Lisenen oder gegliederte Halbsäulen und frei stehende, schlanke Säulen oder frei stehenden Figuren, die das Gesims stützen, betont. Ein Kranzgesims mit Insignien, die von Engelfiguren gehalten wurden, oder antike Verzierungen (Akroterien) bekrönten den Kachelofen (vgl. Kronfuß, 1974:15).

Obwohl man die Vorteile eines Zugweges der Heizgase (bessere Ausnutzung der Brennstoffe) bereits erkannt hatte, konnten diese Erkenntnisse aufgrund der großen bis übergroßen Kachelformate noch nicht umgesetzt werden (s.Kap. 2.3).

Meisterwerke sind die Nürnberger Renaissancekachelöfen.

2.3.4 DER BAROCK-KACHELOFEN (CA. 1670 – CA. 1740)

Die architektonische Pracht- und Prunkentfaltung des Barock war auch am Kachelofen sichtbar: Im Unter- wie im Oberbau wurden großformatige Kacheln verwendet. Die ungewöhnlich großen Kacheln fertigte der Ofenbauer als einzelne Ofenteile in „freier Überschlagstechnik“ nach Schablonen an oder er baute ein Ofenmodell aus Latten oder Ziegeln, das er mit einem Tonmantel bedeckte. Mittels Drahtschlingen teilte er diesen Mantel in Kachelteile. Dann brachte er den plastischen Schmuck in freier Handarbeit an und nach dem Abheben formte er die Rümpfe auf der Rückseite (vgl. Kronfuß, 1974:15). Bei den Glasuren und beim Dekor dominierte die Farbe weiß. Später wurden die Kachelflächen und der Kachelofen mit vergoldeten Ranken und vergoldeten Bändern verziert. Die Ofenkonturen waren geschwungen, symmetrisch und mit übereinander oder nebeneinander angeordneten „Wülsten“, „Hohlkehlen“ und „Voluten“ (Schnecken) dekoriert. Der Ober- und Unterteil wurden durch Gesimse begrenzt, die von „Konsolen-Voluten“ (vgl. Kronfuß, 1974:17) gestützt wurden. Den

Abschluss bildete eine zumeist glockenförmige Abdeckung mit aufgesetztem Gefäß oder aufgesetzter Büste.

Dem Innenausbau wurde mehr Beachtung geschenkt. Viele der damals gewonnenen Erkenntnisse sind auch noch gültig: der Einbau eiserner Roste, um eine bessere Verbrennung zu erreichen (bei kohlebeheizten Öfen), das Anbringen von Nischen (vgl. Madaus, 1984:31 ff), welche die Heizfläche vergrößerten und die Wärmeleistung erhöhten. Die Vorteile eines Sturzzuges (d. i. ein nach unten geführter Zugweg), eines Rauchrohres (d. i. die Rohrverbindung zum Schornstein) mit Drosselklappe, die den Strömungswiderstand der Abgase erhöhte, waren ebenso bekannt wie die Anordnung eines Warmluftrohres (-schachtes) für die Warmluftheizung. Der Innenraum des Kachelofens wurde mit Ziegel- und Dachsteinen ausgebaut. Lehm diente als Bindemittel für die einzelnen Kachelschichten.

Meisterwerke

Der Kachelofen in der bischöflichen Hauskapelle zu St. Pölten (ca.1720) und der Kachelofen im Schloss Augustusburg in Brühl, Deutschland, (ca. 1741) (vgl. Kronfuß, 1974:16).

2.3.5 DER ROKOKO-KACHELOFEN (CA. 1725 – CA. 1790)

Der Kachelofen im Rokoko-Stil war zierlich und asymmetrisch im Oberbau. Es gab nur geschwungene, keine geraden Linien. Zwischen unterem und oberem Teil fiel die „Einschnürung“ auf (vgl. Kronfuß, 1974:18). Zumeist war nur der untere Teil mit Lisenen (abgeflachte hervortretende Kanten) gesäumt. Der Kachelofen und die Kachelflächen wurden mit Muschel-, Ranken-, Blätter- und Blütenwerk geschmückt, die vergoldet wurden. Die Grundfarbe war weiß. Vereinzelt gab es farbige Glasuren mit Blumenmotiven. An Guts- und Fürstenhöfen wurden großformatige Kacheln, die in der Überschlagtechnik hergestellt wurden, verwendet. In bürgerlichen Häusern fanden sich hell glasierte, kleinflächige Kacheln mit erzählenden Darstellungen von Park- und Hafenanlagen.

Der Rokoko-Kachelofen wurde auf Füße aus Keramik, Schmiedeeisen oder Messing oder auf Platten aus Gusseisen gestellt. Bekrönt wurde der Kachelofen mit einer Kartusche.

Meisterwerke

Die -Kachelöfen im Schloss Schönbrunn, Wien, sind im Rokoko-Stil gebaut.

2.3.6 DER KLASSIZISTISCHE KACHELOFEN (CA. 1795 – CA. 1850)

Im Klassizismus unterscheidet man Kachelöfen u. a. im Louis-Seize-, Empire und Biedermeier-Stil. Charakteristisch für alle drei Stile war der kreisförmige oder runde Grundriss, der säulenförmige Aufbau, das plastische (modellierte) Dekor nach griechischen (Mäanderbänder, Girlanden, Schleifen), römischen (Rutenbündel, sogenannte „fasces“) und ägyptischen Vorbildern (Fackeln, Tiefköpfe) sowie der Abschluss in Form von pokalartigen Vasen. Die Kacheln waren je nach Stilart verschieden groß. Als Glasurfarben wurden helle Farben oder die weiße Farbe bevorzugt (vgl. Kronfuß, 1974:20).

Der Louis-Seize-Kachelofen war mit einem Zopfgeflecht geschmückt und bildete damit einen eigenen Stil, auch Zopf-Stil genannt.

Beim Empire-Kachelofen wurden großformatige, kannelierte (mit Rillen versehene) Kachelformate verwendet. Der Kachelofen stand auf konischen Füßen, die sich nach oben hin verbreiterten. Auf einem glatten Sockel folgte der Verbrennungsraum (Feuerkasten oder -raum), der von Wülsten in verschiedensten Motiven kranzartig umschlungen wurde.

Den Kachelofen im Biedermeier-Stil zierte eine dezente Ornamentik. Auf den keramischen Flächen wurde aus der Natur entnommenes Blumenwerk nachgezeichnet. Er wurde mit dem Sockel auf den Boden gesetzt und vom Raum aus beheizt. Seine Kachelflächen waren kleiner, als jene der anderen klassizistischen Stile.

Auf der technischen Seite zwang der große Holzverbrauch dazu, Lösungen zu finden (vgl. Madaus, 1984:55): Es wurden in der Folge viele Verbesserungen für die Ausnutzung der Heizgase gefunden z.B. in der kombinierten Konstruktion von Heiz-(Stuben-) und (Koch-) Herdöfen sowie in der Ausstattung des Kachelofens mit eisernem Unter- und keramischen Oberbau, wobei die Beheizung am Aufstellungsort mittels einer im Feuerraum (-kasten) eingebauten Ofentür erfolgte (diese Konstruktion wird Vorderladerprinzip bezeichnet). Letztlich wurde der Warmluftofen, der damals als Windofen bezeichnet wurde und der den Raum über die Luft erwärmte (Konvektionswärme), mit dem Kachelofen kombiniert, woraus der brennstoffsparende Warmluftkachelofen entstand. Dieser wurde mit zunehmender Technik weiterentwickelt, so dass er heute durch den Einbau von Einsätzen für jede Brennstoffart nutzbar gemacht werden kann. Manches Mal wird der Warmluftkachelofen auch als Kachelgrundofen oder Grundkachelofen bezeichnet. Dazu ist anzumerken, dass in Österreich nur der holzbeheizte Kachelofen als solcher bezeichnet wird. Der Grundofen ist ein am Aufstellungsort

manuell gesetzter (ortsfester) Kachelofen, dessen Feuerraum und Züge ausschließlich aus Schamottmaterial bestehen.

Meisterwerke

Klassizistische Kachelöfen sind im Schloss Schönbrunn, Wien, aufgestellt.

2.3.7 DER MODERNE KACHELOFEN (CA. 1895 – CA. 1910)

In dieser Epoche war die reiche Kunstschöpfung des Kachelofenbaus beendet. Es begann die Zeit der industriellen Fertigung der Kacheln in unterschiedlichen Formaten.

Eine bekannte Stilrichtung der „Modernen“ ist der Jugendstil. Der Kachelofen im Jugendstil wurde nach dem gestalterischen Prinzip der Klarheit entworfen und geradlinig gebaut. Glasurfarben in Weiß bis Hellgrün und Hellbraun entsprachen dem modernen Stil.

Um 1857 entstand die erste von Karl Teichert in Meißen gegründete Ofenindustrie und zur gleichen Zeit entwickelte Gottfried Melzner die Schamottekachel, die dann industriell in Meißen gefertigt wurde. Meißen wurde Monopolstadt der deutschen Kachelofenindustrie (vgl. Madaus, 1984:61). Bedeutende Keramikmanufakturen und Fayencefabriken gab es in Frankreich u.a. im Elsass (Straßburg), in Lothringen (Nancy) und im Vogesen-Massiv (Dep. Vosges).

Die Serienherstellung der Kacheln bestimmte die äußere Form und zunehmend den Innenausbau des Kachelofens: Versuchs- und Forschungsanstalten analysierten die wirtschaftliche Ausnutzung der Brennstoffes (vgl. Kronfuß, 1974:23) und wiesen zwar dem Ofenbau neue Wege, deswegen gab es aber im Kachelofenbau keine wesentlichen Fortschritte bedingt durch die neuen Brennmaterialien wie Kohle (Braun-, Stein-) und Koks, wofür Einsatzöfen vonnöten waren. Der Eisenofen und die Zentralheizung wurden mit großen Fortschritten weiterentwickelt.

Mit der Fundierung und Neuorientierung des Verbandes der Kachelofenbauer im Jahre 1908 erfolgte eine Aufwärtsentwicklung im Kachelofenbau (vgl. Madaus, 1984:63). Im Jahr 1913 entstanden die „Grundsätze für den Kachelofen und Herdbau“, die Setzregeln und, unter Berücksichtigung der Größe sowie Lage des zu beheizenden Raumes, Heizflächenberechnungen enthielten (vgl. Madaus, 1984:66).

2.3.8 DER KACHELOFEN UND DAS BAUHAUS (CA. 1920 – CA. 1933)

Der Kachelofen im 20. Jahrhundert unterlag den Einflüssen von Normen, die seinen Innenausbau und sein Aussehen bestimmten. Auf die abgeschlossene Normung der Kacheln (im Jahre 1925 wurde das DIN-Maß eingeführt: vgl. Madaus, 1984:71) folgten die genormten Maße für Zubehörteile wie Feuergeschränke (Feuerungstür und Aschentür) und Reinigungskapseln, (das sind Abdeckungen für die Reinigungsöffnungen im Kachelmantel). Es begann um 1925 die Zeit der vielen Sonderkonstruktionen von Kachelöfen (vgl. Madaus, 1984:78). Es wurden kleine Wohnzimmer-Ofenmodelle in Würfelform mit zumeist glatten und weißglasierten Kacheln gebaut. Diese Kachelöfen wurden regional den klimatischen Verhältnissen und individuell den räumlichen Möglichkeiten angepasst. Der Stil war einfach, sachlich und funktionell.

2.3.9 DER POSTMODERNE KACHELOFEN (CA. 1930 – BIS HEUTE)

Allgemeines

Die Postmoderne [lat.: für Nachmoderne] hat ihren Ursprung in den 1930iger bis 1940iger Jahren und steht seit der 1960iger Jahre für Wandlungen und Umbrüche in Kunst und Architektur. Die Postmoderne schätzt die Vielfalt, den Einfallsreichtum und sie schöpft aus der Vergangenheit ebenso wie aus der Gegenwart. Sie wendet sich gegen eine Vereinheitlichung und eine Vernachlässigung der Identität. Ziel der Architekten der postmodernen Kunst ist es, mit dem Bauwerk einen Bezug zur natürlichen Umgebung herzustellen. Funktionalität und Ästhetik werden als Einheit verstanden und danach werden die Materialien ausgewählt und zueinander in Beziehung gesetzt. Seit den 1990-er Jahren etabliert sich die Stilrichtung „Ökologisches Bauen“. Architekten dieser Strömung sind bestrebt, in allen Phasen des Bauens die Belastungen des Naturhaushaltes jedweder Art gering zu halten. Ökologisches Bauen bedeutet gesundheits- und umweltverträgliches Bauen, wobei unter anderem der Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Anwendung natürlicher Materialien (Holz, Natursteine, Lehm) maßgebliche Faktoren sind.

Der Kachelofen und die postmoderne Kunst

Durch die Einführung der Normzahlen ist eine rasche Produktion möglich, kann die Lagerhaltung sowie die Austauschbarkeit vereinfacht werden, und es verringern sich die Produktionskosten. Es ist es kein weiter Schritt mehr bis zur Herstellung von Einheits- und Typenkachelöfen, die sich anfangs bis Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelten. Es wird auf alles Überflüssige verzichtet, wichtig sind der zweckmäßige Nutzen und eine bestmögliche Heizleistung.

Alle bisherigen Verbesserungen wurden beibehalten und weiterentwickelt: Eine dichtschießende Heiz- und Aschentür mit Balkenschraubverschluss ermöglicht ein dichtes Abschließen nach dem Abbrand. Ein eingebauter Sturzzug und Steigezug, (der dem Fall- oder Sturzzug nachgeordnet ist und in dem die Heizgase senkrecht geführt werden) sowie ein waagrechter Liegezug sorgen für eine entsprechende Heizgasführung, die alle Heizflächen erwärmt. Vermehrte Aufmerksamkeit wird dem Schornsteinbau, der in neuen Materialien (Edelstahl) ausgeführt wird, und seinen Verbindungsstücken (Rauchrohranschluss) gewidmet. Der zur Gänze aus Schamotte ausgeführte Innenausbau und die Ausfütterung der Kacheln (vollkeramische oder schwere Bauart) erhöhen das Wärmespeichervermögen und die Lebensdauer des Kachelofens.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wird vor allem die Kachelofenwarmluftheizung mit Heizeinsätzen weiterentwickelt, die mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen betrieben werden kann. Der Heizeinsatz für Holz-, Kohle- oder Ölfeuerung wird in einigen Zentimetern Abstand ummauert. Ebenso sind der Innenraum und der Boden des Kachelofens zweischalig gemauert, das heißt, eine Innenwand wird parallel zur Kachelwand mit einem Luftspalt aufgezo-gen. Die in diesen Hohlräumen strömende Luft erwärmt sich am Heizeinsatz, steigt als Warmluft nach oben und gibt die Wärme an den Kachelofen ab. Als abgekühlte Luft sinkt sie aufgrund ihrer Schwerkraft nach unten und strömt zum Heizeinsatz zurück. Dort wird die Luft wieder angewärmt und steigt erneut nach oben. Die Luft zirkuliert in einem geschlossenen System und kann durch den Einbau keramischer Züge überall hin gelenkt werden. Das ist auch das Prinzip des hypokaustischen Heizsystems.

Mit Beginn des 21. Jahrhunderts kann der Kachelofen durch die Herstellung von keramischen Erzeugnissen, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften neue Bauweisen ermöglichen, „zweischalig“ (und „mehrschalig“) gebaut werden. Den Materialien wird hinsichtlich ihrer Beanspruchungen, kalorischen wie mechanischen, vermehrtes Interesse geschenkt und die ermittelten Stoffkennwerte sind Gegenstand von Prüfungen und Forschungen.

Die modernen Kacheln werden in alten sowie neuen Formen und Techniken hergestellt. Die Farben der Glasuren sind kräftig, intensiv und gesättigt. Da die Individualität und das persönliche Stilempfinden die Raumgestaltung

mitbestimmen, wird der Kachelofen heute als Teil der Wohnkultur betrachtet und er ist zunehmend Ausdruck eines Lebensstils.

2.4 DIE KACHELHERSTELLUNG

Die Entdeckung, dass die Kachel Wärme speichert und abgibt, machte den Töpfer zum Ofenbauer. Außer Tongeschirr stellte dieser mit steigender Nachfrage in seiner Werkstatt oder Töpferei, nunmehr auch Kacheln her und baute sie in die Öfen ein. Franz berichtet darüber, dass der gegrabene Ton in sogenannten ‚Tonbetten‘ monatelang gelagert wurde und jeder Witterung, ausgesetzt war, so dass sich die harten ‚Tonklumpen‘ auflösten, geschmeidiger (plastischer) wurden und mit dem Spaten gestochen werden konnten. Der nunmehr knetbare Ton, der nicht zu ‚fett‘ und nicht zu ‚mager‘ sein durfte und aus diesem Grund mit anderen Tonarten versetzt wurde, bestimmte die Qualität des Erzeugnisses. (vgl. Franz, 1969:11 ff). Der Ton wurde in mehreren Vorgängen bearbeitet, bevor er auf der ‚Töpfer- oder Drehscheibe‘ wie das Geschirr zur Kachel geformt wurde. Das Wort Kachel leitet sich vom irdenen Topf (althochdeutsch, ‚cachala‘) und vom (Koch-)Geschirr (lateinisch von ‚caccalus‘) ab.

Im 14. Jahrhundert fertigte man die Blattkachel an, die nicht mehr auf der Töpferscheibe gedreht wurde, sondern wie die Fliese in einem Model gepresst wurde (vgl. Franz, 1969:11). Die Fliese [aus dem Niederd. < mniederd. vlise = Steinplatte:] (vgl. Deutsches Universalwörterbuch:2006: ‚Fliese‘) ähnelt zwar in ihrer viereckigen Form der Kachel, sie ist aber für ihren Gebrauch als Wand- und Fußbodenbelag u. a. aus wasserdichtem Steingutton gefertigt. Der Kachelmodel wurde von Bossierern ‚Bildhauern‘, und Modellschneidern (Holzschnitzern) nach Modellen angefertigt (vgl. Grützmaker, 1984:32). Auch Hafner oder Töpfermeister fertigten ihre Model aus Ton an. Der Model wurde nach der Beschreibung von Franz mit grobem Leinen ausgelegt, und der Ton fest in den Model eingedrückt. Dieser entzog dem Ton Feuchtigkeit, und das Leinentuch samt Abdruck konnte aus der Form gelöst werden. Das Relief wurde nachbossiert und zurechtgeschnitten (vgl. Franz, 1969:12). Mit Tonschlicker [aus dem mniederd. Slik, slick ‚für gleiten; abgelagerter oder angeschwemmter, feinkörniger Schlamm‘: (vgl. Deutsches Universalwörterbuch, 2006: ‚Schlick‘)] konnte an der Vorderseite ein Rahmen angefügt oder ein Innenbild (Figur) eingefügt werden. Auf der Rückseite wurden Stege (Rümpfe) angebracht, in deren Klammerlöchern zur Verbindung und Befestigung der Ofenkacheln ein (Hafner)Draht durchgezogen werden konnte. Auch heute noch werden nach dieser Methode Kacheln verklammert.

Erst im 19. Jahrhundert werden Model aus Metall zur Kachelherstellung verwendet.

2.4.1 KACHELGLASUREN

Die ersten Kachelöfen wurden mit gebrannten, unglasierten oder nur graphitieren (geschwärzten) Kacheln gesetzt. Als man die Vorteile der seit dem Altertum bekannten Bleiglasur erkannte, die mit Sand (Quarz) vermischt, beim Brennen einen glänzenden, glasartigen Überzug entstehen ließ, wurden nur noch Farbkacheln hergestellt. Grützmacher gibt dazu eine genaue Beschreibung der Kachelglasuren (vgl. Grützmacher, 1984:58). „Bleioxid“ ist wie „Natrium- und Kalziumoxid“ u.a. ein „Flussmittel“ oder „Flussoxid“, also ein leicht schmelzbares Mittel, das der Glasur beigemischt wird, um den hohen Schmelzgrad von Quarz (ca. 1700 ° C) auf ca. 1000 ° C herabzusetzen. Der Zusatz von „Farbkörpern“ oder „Farboxiden“ (Metallverbindungen) ermöglicht die Herstellung farbiger Glasuren und der Buntkacheln. Die gebräuchlichsten Farboxide sind: „Eisen-“, „Mangan-“, „Kobalt-“, „Kupfer-“ und „Zinnoxid“ (vgl. ebenda): Im Mittelalter waren grüne („Kupfer-“ und braune bis schwarze „Mangan- (Blei-)Glasuren“ in Verwendung. Mit Eisenoxid wurde gelb und mit Kobalt blau gefärbt. Je nach Mischungsanteile und Tonarten (weißlich-graue, gelbliche, braune und rot brennende) konnten unterschiedliche Färbungen und Abstufungen der Kachelglasuren erreicht werden. Die durchscheinende Zinnglasur ist, so nimmt man an, mit dem zweiten Brand, dem sogenannten „Fritten“ (Sintern, Verglasen) eingeführt worden. Die Zinnglasur besteht nach den Ausführungen von Madaus (vgl. Madaus 1984:16) aus Glasurmittel wie „Mennige“, „Quarzsand“, „Zinnasche“, „kohlen-saurem Kalk“, „kohlen-saurer Magnesia“, Ton und Soda. Kreide wird als Härtemittel beigemischt. Die Zinnglasur begründete den gesamten Zweig der Fayence- und Majolikakeramik (s. Kap. 2.3.3). Im 16. Jahrhundert entdeckte man die Goldglasur. Die Grundstoffe und Mischungen der Glasuren sind aber bis heute oft gut gehütete Geheimnisse.

2.4.1.1 Das Auftragen der Glasur

Die Glasur wird in einer sehr dünnen Schicht mit dem Pinsel oder durch Spritz-, und Engobetechniken (das sind Gieß- und Tauchtechniken) auf die Kacheln aufgetragen (vgl. Eberl, 2004:138). Die Glasur muss so beschaffen sein, dass sie

sich mit dem vorgebrannten Kachel, dem sogenannten Scherben, verbindet und sich beim Brennen mit diesem ausdehnt. Dies ist auch der Grund, warum die Schmelztemperatur des Quarzes herabgesetzt wird, damit beim Brennen keine Sprünge entstehen. Bei der Craquelé-Glasur (frz. craquelure *f*; Sprung, Riss) wird dieses Wissen genutzt. Die mit feinen Sprüngen oder Haarrissen überzogene Oberfläche ist beabsichtigt und sie werden durch Schwärzung noch mehr zur Geltung gebracht.

2.4.1.2 Das Brennen der Kacheln

Die Qualität der Kacheln war stets mit einem guten Brennofen verbunden. Mit Hilfe langer Holzscheiter wurden die früheren Öfen aus mehreren „Feuerlöchern“ beheizt und für einen Glattbrand auf eine Hitze von etwa 1000 ° C gebracht (vgl. Eberl, 2004:139). Die Kacheln kamen zum Glühen und die Glasur schmolz auf den Ton oder Scherben auf.

Eberl (2004:139) unterscheidet zwischen „Schrüh-“ (auch „Roh-“), „Glatt-“ (oder „Glasur-“) und „Schrüh- und Glattbrand“.

Beim Schrühbrand wird die Kachel „vorgebrannt“ („geschrüht“). Die Kachel wird fester, und er ist dadurch leichter zu glasieren und zu dekorieren. Die Brenntemperatur beträgt bei diesem Vorgang ca. 850 ° bis 950 ° C. Beim Glattbrand wird die Schrühkachel glasiert und gebrannt. Die Temperatur des zweiten Brandes ist niedriger als beim Schrühbrand. Beim Schrüh- und Glattbrand wird die getrocknete Kachelware nur einmal gebrannt. Mit dem Brennvorgang sind physikalische und chemische Prozesse verbunden: In der Anfangsphase (Vorwärmungs- oder Vorfeuerphase) wird der Tonmasse das restliche, mechanisch gebundene Wasser („Anmachwasser“→Zugabewasser) durch Verdampfung langsam entzogen. Dieser Vorgang wird bei einer Temperatur von ca. 120 ° C im sogenannten „Schmauchbereich“ durchgeführt. Im Brennbereich (Zersetzungs- oder Mittelfeuerbereich) wird das chemisch gebundene Wasser abgespalten. Die keramische Masse verliert an Volumen und Plastizität: sie schwindet. Dieser Prozess wird als Brennschwinden bezeichnet. Die Temperatur wird von 120 ° C auf ca. 900 ° C gesteigert, wobei die Maximaltemperatur von der Zusammensetzung der Glasur abhängt. Im Scharffeuerbereich beträgt die Anfangstemperatur ca. 900 ° C. Der Brand der Kacheln ist beendet, wenn die Garbrandtemperatur, die von den Eigenschaften der Glasur abhängt, erreicht ist.

3 DER KACHELOFENBAU

3.1 DAS KACHELOFENPRINZIP

Mit dem Kachelofen wird der Wärmebedarf eines Raumes unter größtmöglicher Ausnutzung des Brennstoffes (Holz) gedeckt, wobei die bei der Verbrennung frei gewordene Wärme in der keramischen Masse gespeichert und anschließend 8 bis 12 Stunden lang an den Raum abgestrahlt wird (vgl. Madaus, 1994:6).

Diese Wärme wird beim Kachelofen als Strahlungswärme bezeichnet und beim Warmluftkachelofen als Konvektionswärme. Der Warmluftkachelofen unterscheidet sich vom Holzbeheizten Kachelofen durch den Einbau unterschiedlicher Heizeinsätze, die für Brennstoffe (Gas, Öl usw.) und andere Energieträger (Wasser, Sonnenstrahlen etc.) geeignet sind (s. Kap. 2.3.9). Bei dieser Kachelofenkonstruktion umschließt ein Mantel den Einsatz. Dieser gibt Wärme an die Kachelwände ab und führt den größten Anteil der Wärme über ein Luftkreislaufsystem dem Raum zu. Die Wärmespeicherkapazität beider Öfen hängt von der Bauart ab (vgl. Hebgen, 1983:17 und Pfestorf, 2000:109).

3.2 BAUART

Unter Bauart ist nicht die Form des Kachelofens, sondern sein Innenausbau zu verstehen. Es werden schwere, mittelschwere und leichte Bauarten (und in jüngster Zeit zwei- und mehrschalige Bauweisen) unterschieden, die sich nach der in der Norm festgelegten Mindestspeichermasse und nach den folgenden Bedingungen richten: Wärmebedarf, Bedienungsart und Benützungsweise der zu beheizenden Räume (vgl. Pfestorf, 2002:114 und s. Kap. 2.3.9).

3.3 KONSTRUKTION

3.3.1 FUNDAMENT

Pfestorf definiert das Fundament wie folgt: „Jede Ofenart, ob frei stehend oder angebaut, erfordert eine tragfähige und brandsichere Ofenunterlage, auch

Fundament genannt“ (vgl. Pfestorf, 2002:116). Für die Erfüllung dieser Forderung ist es notwendig zu erkennen, um welche Deckenkonstruktion (Massivdecke oder Holzdecke), um welchen Belag (Holz- oder Parkettboden) es sich dabei handelt, und wie belastbar diese Deckenschichten sind.

Beim Kachelofenfundament wird der Bodenbelag bis zum Betonestrich (Rohdeckenbelag) herausgeschnitten, und der entstandene Hohlraum wird mit Aufbau- und Schallschutzstoffen gefüllt, ausgemauert oder mit keramischen Bodenplatten verfließt (vgl. Eberl, 2004:60).

Bei der Aufstellung des Kachelofens ist die Statik der Deckenbelastung oder das „ruhende Gleichgewicht“ der „Ofenlast“ zu berücksichtigen, da das Gewicht des Kachelofens je nach Bauart zwischen ca. 600 und ca. 1400 kg liegt (vgl. Pfestorf, 2002:117).

3.3.2 SOCKELBAU

In die im Estrich freigelassene Grundfläche wird der zumeist aus Lochziegel- oder Ziegelsteinen bestehende Sockel des Kachelofens eingepasst. Der Sockel trägt das Gewicht des Kachelofens und er leitet dieses in den Boden ab. Er wird hochgezogen, so ferne dies für die Kachelkonstruktion vorgesehen und der Kachelofen nicht auf Füße aus Keramik, Gusseisen oder Messing gestellt ist. In diesem Fall wird der Ofen in einen Tragrahmen aufgebaut. Das Gewicht des Ofens leitet sich an den Eckpunkten des Tragrahmens und über die Ofenfüße ab.

3.4 INNENAUSBAU

Beim vollkeramischen Kachelofen besteht der Innenraum im Wesentlichen aus dem Feuerraum und den Zügen, die aus Schamotteplatten und Schamotteziegeln gebaut werden. Der Kachelofenmantel kann aus vollkeramischen Kacheln sowie aus Kacheln, die gefüttert oder ungefüttert sind, bestehen. Kachelöfen „schwerer Bauart“ haben an der Innenseite der Kachelwand im Bereich des Feuerraums einen 4 bis 8 cm „Schamotteplattenvorschub“ (Feuerraumvorschub). Insgesamt ist die Wand bis zu 14,5 cm stark bei Kachelöfen schwerer Bauart; ca. 11,5 cm bei mittelschwerer und bis 9,5 cm bei leicht gebauten Kachelöfen (vgl. Pfestorf, 2002:115). Bei der zwei- und mehrschaligen Bauart werden der Feuerraum und das Zugsystem zwei- oder mehrschalig durch doppelte Wände ausgebaut. Diese sind vom äußeren Ofenmantel durch einen Luftspalt getrennt und die

Verbrennungs- und Rauchgase kommen nicht direkt mehr direkt mit der äußeren Kachelwand in Berührung (vgl. Grützmacher, 2002:69 und s. Kap. 2.3.9 und 3.2).

3.4.1 FEUERRAUM

Im Feuerraum findet die Verbrennung mit Flammbildung unter hohen Temperaturen statt (mindestens 800 ° C). Der Feuerraum wird am meisten belastet. Es wird zwischen der Feuerung mit Rost („Rostfeuerung“) und Feuerung ohne Rost („rostlose Feuerung“) unterschieden. (vgl. Pfestorf, 2002:119). Der holzbeheizte Kachelofen wird ohne Rost gebaut. In den kohlebeheizten Ofen muss ein Rost eingebaut werden.

3.4.1.1 Der Bau des Feuerraumes

Beim Bau des Feuerraumes kommen Grundsätze aus der Verbrennungs-, Wärme- und Strömungslehre zur Anwendung.

Der Feuerraum muss geschlossen sein, da Falschluchtquellen die Verbrennung und den Wärmewirkungsgrad herabsetzen. Trotz der Geschlossenheit soll er sich aber dennoch bei Erwärmung nach allen Seiten ausdehnen können „ohne auf Widerstand zu stoßen“ (vgl. Pfestorf, 2002:118). Wird dies nicht beachtet, entstehen innerhalb der Kacheln, an den Ecken und in den Fugen zwischen den Kacheln Risse. Bei mittelschwerer und leichter Bauart werden die Schamottesteine „verbandgerecht“ (mit versetzten Fugen) oder im „Schnitt“ (Fuge auf Fuge) an die Kachelwand gesetzt oder an dieser „angerieben“ und in den „Setz- und Stoßfugen“ (waagrechten Fugen und Längsfugen) mit ausreichend breiten Lehm- oder Versetzmörtelfugen versehen (vgl. Pfestorf, 2002:119). Kachelöfen schwerer Bauart haben „einen allseitig frei stehenden Feuerraum“, das bedeutet, es ist eine ca. 10 mm starke Dehnungsfuge zur vorgeschobenen Kachelwand eingebaut, wodurch die Kachelwand nicht „auseinander getrieben“ werden kann (vgl. ebenda).

3.4.1.1.1 Der Boden des Feuerraumes

Der Boden des Feuerraumes ist ebenfalls mit Schamotteziegel abgedeckt, die in einem Feuerraum ohne Rost stärker sind. Liegt der Feuerraum-Boden tiefer als die untere Zarge der Ofentür (um ca. 5 cm), entsteht eine Mulde (flache Grube), die zur Gluthaltung der Asche beiträgt. Diese Feuerung wird auch als Muldenfeuerung bezeichnet.

3.4.1.1.2 Größe des Feuerraumes

Der Brenn- oder Feuerraum muss ausreichend groß sein, um den Luftüberschuss zu fassen und dadurch die Verbrennungstemperatur aufzubringen, die nötig ist, um dem Brennstoff die Feuchtigkeit zu entziehen. Zudem soll er ausreichend groß sein, damit eine gute, homogene Durchmischung („Turbulenz“) des „Gas-Luft-Gemisches“ stattfinden kann (vgl. Pfestorf, 2002:121). Der Feuerraum sollte die benötigte Brennstoffmenge, entsprechend der Nennwärmeleistung (→ s. Kap. 3.5.2), aufnehmen können. Ein zu großer Feuerraum entzieht Wärme und senkt die Temperatur. Für die Feuerraumhöhe gibt es keine Vorgaben, da für die Zuggestaltung bzw. die Zuglänge der vorhandene Schornsteinunterdruck → 3.7.1 maßgeblich ist. Allerdings sollten Brennstoffe wie Holz mit großer Flammenbildung abbrennen können. In zu niedrigen Feuerräumen verbrennt Holz durch Mangel an Raum nur teilweise; es bilden sich Schwelgase, die ungenutzt bleiben und durch den Schornstein abziehen. Die Folge davon sind verrußte Züge, großer Brennstoffverbrauch und niedriger Wärmewirkungsgrad.

3.4.2 ZUGSYSTEM

Der „Zug“ oder „Heizgaszug“ muss im Kachelofen eingebaut sein, denn ansonsten würden sich die erwärmenden (aufsteigenden) Heiz- (Rauch-) oder Verbrennungsgase, den direkten Weg über den Schornstein ins Freie suchen. Beim Einbau eines Zuges im Kachelofen, wird der Feuerraum durch eine Trennwand geteilt, die auch als Feuerbock bezeichnet wird. Die bei der Verbrennung entstehenden, aufsteigenden Heizgase werden mittels dieser Trennwand „gestürzt“ (daher auch die Bezeichnung Sturzzug), das heißt, sie werden umgelenkt und sie müssen einen anderen Weg (Zug) nehmen. Dadurch verbleiben Heizgase länger im Kachelofen und ihre Wärmeleistung wird genutzt und im Schamottmaterial gespeichert.

Als Zugsystem lassen sich die verschiedenen Arten von Zügen kombinieren, wobei Liegezüge den stehenden Zügen nachgeschaltet sind. Die „Fall- oder Sturzzüge“ werden senkrecht nach unten; die „Steigezüge“, die den Fall- oder Sturzzügen

nachgeschaltet sind, senkrecht nach oben (durch den Einbau einer weiteren Trennwand, einer sogenannten Hängewange); die „Liegezüge“ werden waagrecht übereinander angeordnet und „Wende-“ oder „Deckenzüge“ waagrecht nebeneinander (vgl. Madaus, 1994:9).

Die Länge eines Zugsystems ist vom Grad der Verbrennung, also von der Feuerraumgröße und von der zur Verfügung stehenden (wirksamen) Schornsteinkraft abhängig.

Für den Einbau des Zugsystems werden „Schamottebauteile“ oder „vorgefertigte Schamotteelemente“ („Nut- und Federwandsteine“, „Innen- und Außenecken“, „Winkel- und Ecksteine“, „Reinigungsstutzen“ usw. verwendet (vgl. Pfestorf, 1996:147).

3.4.2.1 Zugquerschnitt

Nach Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:138) „richtet sich die Größe des freien Querschnittes der Züge nach der Menge der durchziehenden Heizgase.“

3.4.2.2 Zugführung

Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:135) stellt fest: „der Ausbau des Kachelgrundofens muss so gestaltet sein, dass die Heizgase, welche die Züge durchströmen, ihre mitgeführte Wärmeenergie an die inneren Wandungen der Feuerstätte abgeben können“ und die gesamte Oberfläche des Ofens möglichst gleichmäßig, ohne große Temperaturunterschiede, erwärmt wird.

Diese Forderung wird durch den Einbau eines Fallfeuers, also Fall- und Steigezugs, im Unterbau eines Kachelofens erfüllt, wobei u.a. den Grundsätzen der Strömungslehre Rechnung getragen wird (vgl. ebenda.): „Die Wärmeabgabe durch die Heizgase erfolgt rechtwinkelig zu ihrer Strömungsrichtung“, also rechtwinkelig zur Wand oder zum Schamottévorschub, „wobei eine Grenzschicht durchdrungen werden muss, die sich zwischen Wandung und den strömenden Rauchgasen bildet.“ Die „Dicke der Grenzschicht“ hängt von der „Wirbelung“ („Turbulenz“) der Gase ab (vgl. ebenda.). Bei zu großen Zugquerschnitten strömen die Gase ruhig mit geringer Strömungsgeschwindigkeit, zumal die Grenzschicht entsprechend dick ist. Pfestorf (vgl. ebenda) stellt weiter fest: „Wird der Querschnitt verengt, nimmt die Grenzschicht durch die eintretende Wirbelung der Gase ab. Da in den Grenzschichten keine oder nur laminare Strömung

herrscht, wirkt sie durch die mangelhafte Berührung mit den Zugwandungen auf den Wärmedurchgang hemmend“. Somit ist auch die Oberflächentemperatur des Kachelgrundofens herabgesetzt. Die Temperatur kann zusätzlich durch „Strömungs- bzw. Reibungswiderstände“ beeinträchtigt werden z.B. bei rauen Flächen. Die Zugwandungen sollen daher glatt sein (vgl. ebenda). Die Heizgase ziehen laminar, das heißt in Schichten (oder schichtweise) durch die Züge.

3.4.2.3 Zuggestaltung

Abgesehen von den verschiedenartigen Zügen und deren freien oder lichten Querschnittsflächen gehören zum Zugsystem die Zugübergänge. Diese Übergänge haben einen freien Querschnitt und sie werden „Über-“ „Unter-“ und „Umbrände“ genannt.

Ihre Größe muss so bemessen sein, dass es zu keinem Rauchgasstau, zu keinen Treiberscheinungen oder anderen Funktionsstörungen kommen kann. Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:140) beschreibt die Zuggestaltung wie folgt: „Der Überbrand ist der freie Querschnitt zwischen Feuerbock und Feuerraumdecke; er verbindet den Feuerraum mit dem Fallzug. Der Unterbrand ist der freie Querschnitt zwischen Ofenboden und Hängewange; er verbindet Fall- und Steigzug. Die Umbrände sind die freien Querschnitte zwischen der Kachelwand und einer eingebauten Decke zwischen zwei Zügen oder zwischen der Kachelwand und einer Trennzunge eines Drehzugs; sie stellen ebenfalls die Verbindung zwischen den Zügen her.“ Der Drehzug wird auch als Wendezug bezeichnet, da er sich unterhalb der Deckenplatte an den Ecken des Kachelofens wendet. Feuerbock ist die Bezeichnung für die Trennwand des Fall- oder Sturzzuges.

Durch den unterschiedlichen, von der (wirksamen) Schornsteinhöhe abhängenden, Schornsteinunterdruck→3.7.1 in den einzelnen Etagen oder Geschossen eines Gebäudes, kann durch Verkleinern oder Vergrößern der Über-, Unter- und Umbrände auf die Zuglänge und die Strömungsgeschwindigkeit der Rauchgase eingewirkt werden.

3.4.2.4 Zuglänge

Beim Kachelgrundofen muss die Zuglänge den wärme-, strömungs- und bautechnischen Grundsätzen entsprechen (vgl. Pfestorf, 2002:144 ff). Sie sollte so bemessen sein, dass die Wärmemenge den Heizgasen entzogen und dem Raum zugeführt wird, bis auf jene Wärme, die für den Auftrieb im Schornstein nötig ist.

Sind die Zuglängen nicht richtig bemessen, ob zu lang oder zu kurz, so sind in jedem Fall damit Wärmeverluste verbunden. Bei einerseits zu gering bemessener Zuglänge treten hohe Rauchgastemperaturen beim Eintritt in den Schornstein auf. Bei andererseits zu langem Zugweg, findet eine zu große Entwärmung der Rauchgase statt. Pfestorf (ebenda.) führt dazu noch genau aus, dass die Schornsteineintrittstemperatur, die bei Verbrennung von Festbrennstoffen mindestens 150 ° C betragen muss, bei zu langem Zugweg unterhalb der Mindestanforderung liegt. Dadurch kann es zur Unterschreitung der Taupunktgrenze kommen [„Temperatur, bei der in einem Gemisch aus Gas u. Dampf das Gas mit der vorhandenen Menge des Dampfes gerade gesättigt ist“ Aus dem Deutschen Universalwörterbuch:2006 ‚Taupunkt‘], womit durch einen möglichen Niederschlag von Wasserdampf an den Innenwänden des Schornsteines eine Durchfeuchtung im Bereich des Schornsteins verbunden sein könnte. Die Folge davon wären Schäden an der Bausubstanz.

3.4.2.5 Gasschlitz (Bypass)

Herrscht Luftmangel vor, findet keine ausreichende Verbrennung statt, wofür es viele Gründe geben kann. Die Verbrennungsluft kann gestört sein, da z.B. der Schornsteinunterdruck→3.7.1 den Ofen nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgt, oder das Brennholz so dicht geschichtet ist, dass der Luftdurchlass behindert wird (vgl. Pfestorf, 2002:133). Bei unzureichender Verbrennung der Brennstoffe verliert der Kachelofen an Wärme, die durch das Zugsystem und über den Schornstein ins Freie strömt. Es kann aber auch sein, dass Rauchgase mit geringem Wärmegehalt nicht den erforderlichen Auftrieb haben, um störungsfrei abziehen. Die Folge ist ein Rauchgasstau im Schornstein, im Zugsystem oder im Feuerraum, da die Leistung des Schornsteines, die vom rechten Temperaturgefälle (Unterdruck) abhängt, nicht gegeben ist. Die Rauchgastemperatur beeinflusst also die Auftriebskraft der Rauchgase. Es kann vorkommen, dass die Heizgase im Zugsystem (Fallfeuer) nicht ausreichend nachverbrannt werden und die dadurch schweren Rauchgase kaum oder gar nicht strömen und im Feuerraum verbleiben. Diesen Störungen wirkt im Bereich der Feuerraumdecke oder in der Hängewange des Steigzuges eine kleine Öffnung entgegen, die als Gasschlitz bezeichnet wird (vgl. Pfestorf, 2002:134).

Ein Überdruck, der auf einen Luftmangel zurückzuführen ist, entsteht auch, wenn die Feuer- oder Ofentür zu zeitig geschlossen wird, wobei die Brennstoffe nicht restlos durchgebrannt werden können. Durch den Wärmegehalt der Glutmasse geht der Verbrennungsprozess weiter. Die Rauchgase haben anfänglich noch den richtigen Auftrieb, werden aber mit abnehmender Temperatur schwerer und

sammeln sich ebenfalls im Zugsystem und besonders im Feuerraum an. Entsteht durch eine Komprimierung dieser angesammelten Gase ein Überdruck, so darf in keinem Fall die bereits geschlossene Ofentür geöffnet werden. Je nach Grad des Rauchgasstaus kann es zu einer Verpuffung oder gar zu einer Explosion kommen.

Im Falle eines Überdruckes (Rauchgasstaus und Rückstromes in den Feuerraum) führt der Gasschlitz einen Teil des Rauchgases direkt dem Schornstein zu.

3.4.3 DEHNUNGSFUGE

Der Innenausbau des Kachelofens sollte so erfolgen, dass Dehnungen der, oftmals schweren, Schamottesteine keine schädigende Auswirkung auf den Kachelmantel haben. Der „Feuerbock“ und die „Hängewange“ zwischen „Fall-“ und „Steigezug“ müssen zur Kachelwand hin genügend Dehnung haben, allein schon aufgrund ihrer Größe. Auch die über dem Feuerraum eingebaute „Trennzunge“ eines „Dreh- oder Wendezuges“ darf nicht an die Ofendecke oder an eine darüberliegende Zwischendecke anstoßen, um nicht die Dehnungsmöglichkeit des Feuerraumes zu beeinträchtigen und Schäden am Kachelmantel hervorzurufen (vgl. Pfestorf, 2002:120).

3.4.4 ASCHENRAUM

Der Aschenraum wird bei den modernen Kachelofenkonstruktionen kaum verwendet, insbesondere nicht beim Holzbeheizten Kachelofen, denn die Verbrennung des Holzes erfolgt auf dem Feuerraumboden. Wird aber ein Rost eingebaut, der z.B. bei Herden und bei Kohlebeheizten Öfen vorhanden sein muss, ist unter dem Rost ein Aschenraum einzubauen, der in der Größe von der Konstruktion des Ofens und der Brennstoffmenge abhängt (vgl. Pfestorf, 2002:118)

Der Aschenraum samt Aschenkasten wird nach Aschenraumhöhe, -breite, -tiefe und -boden eingebaut, wobei ein Zustrom der Verbrennungsluft bei Rostfeuerung gewährleistet sein muss. (vgl. ebenda).

3.5 OBERFLÄCHE

3.5.1 HEIZFLÄCHE

Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:112) definiert die Heizfläche wie folgt: „Als Heizfläche gelten diejenigen Teile der Ofenoberfläche, die auf der einen Seite vom glühenden Brennstoff oder von Rauchgasen berührt oder vom Glutbett angestrahlt werden und auf der anderen Seite von Raumluft umströmt werden. Indirekt erwärmte Bauteile rechnen nicht zur Heizfläche.“ Für die Berechnung der Heizfläche wird entweder der Wärmebedarf des Raumes zugrunde gelegt und durch die spezifische Nennwärmeleistung → 3.5.2 der Bauart geteilt oder es werden alle direkt beheizten Flächen der Ofenoberfläche in ihrer Größe berechnet und addiert: Mantelfläche, Bodenfläche und Deckenfläche. Mit der keramischen Masse der Heizflächen hängen die Bauarten (schwer, mittelschwer und leicht der Kachelöfen) zusammen (s. Kap. 3.2 und 3.4). Nach den Gesetzen der Wärmelehre verbreitet sich die Wärmeenergie nach einer bestimmten Zeit, die von der Beschaffenheit und der Stärke des jeweiligen Materials abhängt. Für den Ausbau werden unterschiedlich starke Schamotteplatten verwendet. Die Wandstärke ist mitbestimmend für den Wärmedurchgang und die darauf folgende Wärmestrahlung. Die mittlere Oberflächentemperatur eines Kachelofens beträgt, wie aus Pfestorf (2002:115) entnommen für die „schwere Bauart - 64° C“; die „mittelschwere Bauart - 80° C“ und die „leichte Bauart - 90° C.“

3.5.2 NENNWÄRMELEISTUNG

Die Nennwärmeleistung eines Kachelofens bestimmt die Brennstoffmenge und sie setzt sich aus der Heizfläche des Ofens in m² (Quadratmeter) und der Spezifischen Nennwärmeleistung der Bauart in W/m² (Watt pro Quadratmeter) zusammen. Entsprechend der Bauart werden in einem Kachelofen 13,5 kg Holz verbrannt (vgl. Pfestorf, 2002:1116).

3.5.2.1 Brennmaterialien

Der Kachelofen wird mit Scheit- (Stückholz) und Holzbriketts (auch Presslinge genannt, die aus forstlicher Biomasse hergestellt werden) beheizt. Die Holzbriketts sind von den Holzpellets zu unterscheiden, mit denen die Heizeinsätze der Pelletssysteme aufgefüllt werden. Holz besteht den Ausführungen von Backe et al. (2009:262) zufolge aus: Zellulose (ca. 40 – 60 %), Lignin (ca. 18 – 41 %) und Holzinhaltstoffen wie u. a. Harz- und Farbstoffe (ca. 2 – 7 %). Holz lässt sich chemisch in die Bestandteile Kohlenstoff (ca. 40 – 50 %), Sauerstoff (ca. 40 %), Wasserstoff (ca. 6 %) sowie Stickstoff und

Mineralstoffe (unter 1 %) zerlegen. Holz zählt zu den Naturstoffen. Der Kachelofen wird mit folgenden Holzarten geheizt (vgl. Pfestorf, 1996:48):

Mit Laubholz wie Buche, Eiche und Birke wird der Kachelofen am besten beheizt, da diese Brennstoffe langsam mit ruhiger Flamme abbrennen und die Glut lange halten.

Nadelhölzer wie Kiefer, Fichte und Tanne sind weniger geeignet. Sie haben einen hohen Harzanteil, der beim Abbrand Funken erzeugt.

Weichhölzer, insbesondere Pappel, sind aufgrund eines raschen Abbrandes ebenfalls weniger gut geeignet.

3.5.3 FEUERGESCHRÄNK

Für Kachelofengrundöfen mit Rostfeuerung werden zweiteilige „Feuergeschränke“ eingebaut, die aus „Feuer- und Aschetür“ bestehen. Die Feuertür dient zum Beschicken der Feuerstätte mit Brennstoff. Durch die Aschetür wird die Feuerstätte entascht. Zudem ist sie für die Verbrennungsluftzufuhr vorgesehen, die durch den Rost zur Brennstoffschicht gelangt (vgl. Pfestorf, 2002:130).

3.5.3.1 Ofentüren

Bei den holzbeheizten rostlosen Kachelöfen wird nur eine Feuertür oder „Ofentür“ eingebaut. Das Holz wird durch ihre Öffnung im Ofen gestapelt, und nach der Heizperiode (Heizsaison) wird die Entaschung durch diese Öffnung vorgenommen.

Abgesehen von den Verbindungsstücken des Fanges, ist die Feuer- (Heiz- oder Ofentür) das einzige Bauelement des Kachelofens, das aus metallischem Werkstoff besteht.

Im Handel werden verschiedene und in den Ausführungen unterschiedliche Ofentüren samt Zargen („Pratzen“) zum Einbauen angeboten. Sie sind mit massiver Innentür, Rahmen, aufgeschliffenen Dichtflächen, Weichdichtung und mit Kittfalz sowie speziellen Verschlüssen und Verriegelungen ausgestattet. Die Heiztüren werden zumeist aus Gusseisen, Chromstahl und Messing hergestellt.

3.5.3.2 Einbau der Ofentüren

Die Ofentüren dehnen sich bei der Erwärmung aus, deshalb sind sie ebenso fest wie nachgiebig einzubauen. Aufgrund der Ausdehnung wird zwischen den Kacheln und dem Türrahmen genügend Platz für eine Dehnungsfuge gelassen, die mit Schlackenwolle oder einem anderen geeigneten Dämmstoff ausgefüllt wird. Dämmstoffe geben bei Ausdehnung des Türrahmens nach, ohne zu treiben (vgl. Pfestorf, 2002:132).

3.6 VERBINDUNGSSTÜCKE

3.6.1 RAUCHGASROHR

Das Rauchgasrohr, auch „Rauchrohr“ genannt verbindet die Feuerstätte mit dem Schornstein. Dieser Rauchrohr- oder Schornsteinanschluss kann u.a. aus mehreren Verbindungsstücken wie (Rauch-)Rohr, (Rauch-)Rohrknie und (Rauch) Rohrstützen sowie (Rauch-)Rohrbogen bestehen. Die Verbindungsstücke sind aus Keramik, Schamotte oder Metall gefertigt (vgl. Eberl, 2004:49 und Pfestorf, 2002:141). Die Auswahl des Materials hängt von der chemischen Zusammensetzung und der Temperatur der Rauchgase ab.

Je nach Art der abzuführenden Rauchgase wird das Verbindungsstück anders benannt. Im Zusammenhang mit festen oder flüssigen Brennstoffen wird es als „Rauchgasrohr“ und mit Brenngasen als „Abgasrohr“ bezeichnet, da das Verbrennungsprodukt ein Abgas ist (Pfestorf, ebenda).

3.6.1.1 Rauchrohrgröße und -länge

Die Rohrrohrgröße richtet sich nach der freien Querschnittsfläche des letzten Zuges, der wiederum vom Schornsteinunterdruck→3.7.1 und Fangquerschnitt abhängt. Die Länge des Rauchrohrs richtet sich nach den Gegebenheiten vor Ort.

3.6.1.2 Einbau des Rauchrohres

Die Funktionstüchtigkeit der Feuerstätte hängt u. a. vom korrekten Einbau des Rauchrohres ab. Die Auslassung für das Rauchrohr wird vor dem Bau des Kachelgrundofens in den Schornstein gestemmt, wobei die kürzeste Verbindung zwischen Feuerstätte und Schornstein die zweckmäßigste ist. Die Rauchrohre schließen an die Innenkante des Schornsteins sowie an die Kachelwand an und sie werden nur mit der Einbauzarge an den Fang angeschlossen, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Verbindungsstücke dicht eingepasst sind (vgl. Eberl, 2002:132). Rauchgase und Abgase dürfen nicht über eine andere Feuerstätte in den Schornstein geleitet werden. Die Verbindungsstücke müssen strömungsgünstig, also ansteigend, verlegt und so zusammengefügt werden, dass Rauchgase sowie Kondensate (zu Gas oder Dampf verdichtete Flüssigkeiten) nicht austreten können. Sie sind auch in der Weise anzuordnen, dass sie gereinigt, überprüft und leicht ausgewechselt werden können (vgl. Pfestorf, 2002:142).

3.6.2 REINIGUNGSÖFFNUNGEN

Bei jedem Kachelofen müssen leichtzugängliche Öffnungen für die Reinigung der Heizgaszüge und des Rauchrohres angebracht werden. Diese Reinigungsöffnungen bestehen zumeist aus keramischem Material, und sie werden nicht sichtbar in einer Kachelreihe eingesetzt. Sie haben die Form von Abdeckplatten, und sie werden auch als Kehr- oder Putzdeckel bezeichnet. Diese müssen nach jeder Reinigung des Ofens wieder dicht und sauber eingepasst werden.

3.7 SCHORNSTEIN

Als Schornstein werden die Esse, der Schlot, der Kamin und der Rauchfang bezeichnet. Heute gibt es dafür die allgemeine Benennung „Fang“. Der Hafner baut zwar keine Schornsteine, aber er stellt die Verbindung zwischen Kachelofen und Rauchfang her, wofür er Abmessungen und Daten darüber benötigt. Der Bau des Schornsteines ist von Wind- und Strömungsverhältnissen abhängig, weshalb bei seiner Berechnung viele Faktoren berücksichtigt werden müssen z.B. Seehöhe,

Lage des Gebäudes, bebaute Umgebung usw. (vgl. Pfestorf, 2002:156). Sämtliche Bauteile unterliegen den bau- und brandschutztechnischen Forderungen und Vorschriften und die Ausführung des Kachelofens hängt u. a. von den Bedingungen und der Bauart, der Länge und Größe (Querschnitt) sowie von der Form (rund oder eckig) des Schornsteines ab.

3.7.1 SCHORNSTEINUNTERDRUCK

Der Schornsteinunterdruck wird umgangssprachlich ‚Sog‘ und fälschlich ‚Schornsteinzug‘ genannt (vgl. Pfestorf, 2002:157).

Die freie Querschnittsfläche wird im Schornstein (zwischen Schornsteinzunge und Schornsteinwange) wird nicht als „Zug“ bezeichnet, sondern als „Schornsteinschacht“ oder allgemein und verkürzt als „Schornstein“. Der Schornstein wird oft als Motor der Feuerstätte erwähnt. Diese motorische Kraft ist der Schornsteinunterdruck, der von der wirksamen Schornsteinhöhe, der Dichte der Luft und der Rauchgase sowie deren Strömung abhängt (vgl. Pfestorf, 2002:157).

3.7.1.1 Feuerraumunterdruck- und -überdruck

Die bei der Verbrennung entstehenden Verbrennungsgase steigen aufgrund ihrer Erwärmung im Feuerraum nach oben, durchströmen die Züge und den Schornstein und gelangen anschließend ins Freie.

Wenn Kaltluft im Feuerraum ständig nachströmt, wie dies beim Anheizen der Fall ist, kann sich das Feuer gut entfalten, da ein Sog oder Unterdruck zwischen den sich erwärmenden, aufsteigenden Heizgasen und der einströmenden, kalten Luft entsteht. Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:157) beschreibt diesen Vorgang mit der „Dichtedifferenz“ zwischen den „warmen, leichten Rauchgasen“ und der „kalten schweren Luft“. Demnach bilden sich im Feuerraum ein „Unterdruck-“ („Sog“) und ein „Überdruckbereich“ („Auftrieb“). „Die Grenze zwischen beiden Bereichen wird durch eine so genannte Nulllinie gekennzeichnet, in deren Höhe der Druck $p = 0$ ist.“ Nach Ermittlung der Dichte der Luft und der des Rauchgases können „Unter- und Überdruck unterhalb und oberhalb der Nulllinie“ berechnet werden. Die „Maßeinheit für Druck“ wird nach dem „Internationalen System (SI) für Maßeinheiten“ in „Pascal“ (Pa) gemessen. Bei der Berechnung des Schornsteinunterdrucks wird die wirksame Schornsteinhöhe, gerechnet in Metern (m) von der Rauchrohrmitte der Feuerstätte bis zur Schornsteinmündung, die sich

über dem Dach befindet, eingesetzt. Die wirksame Schornsteinhöhe hängt einerseits von der Gebäudehöhe und andererseits vom Standort der Feuerstätte innerhalb des Gebäudes ab. Je länger die Schornsteinhöhe ist, desto mehr trägt sie zum Wärmeentzug des Rauchgases bei.

Wenn eine zu geringe wirksame Schornsteinhöhe vorhanden ist, muss das Zugsystem der Feuerstätte so gestaltet sein, dass die Rauchgase mit höheren Temperaturen in den Schornstein eintreten.

3.7.2 SCHORNSTEINAUSFÜHRUNG

3.7.2.1 Gemauerte Schornsteine

Gemauerte Schornsteine sind zumeist einschalig aus Mauerziegel, Kalksandvollsteinen, Hüttenvollsteinen oder Formstücken aus Leichtbeton gemauert.

Die Mauersteine des Schornsteines werden im Verband und an den Innenflächen bündig sowie mit ausgefüllten (vollen) Fugen in Mörtel gesetzt, wobei die Schornsteinzunge (d.i. eine Trennwand zwischen den beiden Seitenwänden) und die Schornsteinwangen (Seitenwände) ebenso gemauert werden. Die Fugen werden geglättet (glatt verstrichen). Die Schornsteinköpfe werden ebenfalls verputzt. Die Fugendicke und Schornsteinwangendicke unterliegen Vorschriften.

3.7.2.2 Dreischaliger keramischer Schornstein

Im Handel gibt es eine große Auswahl von keramischen Schornsteinsystemen. Sie bestehen u. a. aus einem Beton-Mantelstein und einem glasierten oder unglasierten Keramik-Innenrohr mit Wärmedämmung (vgl. Pfestorf, 2002:172).

4 GRUNDSÄTZE AUS DER VERBRENNUNGS-, WÄRME- UND STRÖMUNGSLEHRE

Die Kenntnis physikalischer und chemischer Grundsätze ist für die Funktionsfähigkeit des Kachelofens unerlässlich. Daraus leiten sich wichtige Faktoren hinsichtlich des technischen sowie baulichen Auf- und Ausbaus, die Wärmeleistung, die Verwendung von Bauteilen und Baumaterialien ab.

4.1 FEUERUNG UND HEIZUNG

Sowohl die Feuerung und die Heizung werden als Heizungsanlagen zur Erzeugung von Wärme durch die Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe bezeichnet. Dennoch unterscheiden sie sich: Bei der Feuerung geht es um die Verbrennung und bestmögliche Ausnutzung der Brennstoffe, wobei Wärme erzeugt wird. Bei der Heizung steht die Weiterleitung der Wärme durch Öfen, Heizkörper und -röhren im Vordergrund. Der (Warmluft-)Kachelgrundofen ist eine Feuerungs- und Heizungsanlage, wohingegen der Kachelofen eine (natürliche) Feuerung ist. (s. Kap. 3.1 und 2.3.6)

4.2 VERBRENNUNG

Die Verbrennung ist ein chemischer und thermischer Reaktionsvorgang, bei dem die Bestandteile der Brennstoffe durch die Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft zu Rauchgas, einem Gas-Luftgemisch, umgewandelt werden. Die chemischen Elemente gehen dabei unterschiedliche Verbindungen ein, die z.B. bei unvollständiger Verbrennung zum Entstehen von Schadstoffen führen.

Beim Verbrennungsvorgang verbindet sich der Luftsauerstoff O_2 mit den brennbaren Bestandteilen des Brennstoffs d.h. mit dem Kohlenstoff C (des Holzes), dem Wasserstoff H_2 (in gebundener Form im Wasser und Holz) und dem Schwefel S (im Brennstoff) (vgl. Pfestorf, 2002:210f und s. Kap. 3.5.2.1). Verbinden sich „zwei Teile Sauerstoff O_2 mit dem Kohlenstoff C bildet sich das Kohlendioxid CO_2 .“ Es ist ein farbloses, geruchloses, nichtbrennbares und nicht giftiges, aber auch nicht atembares Gas, das vollständig verbrennt. Bei der „Verbindung des Kohlendioxids CO_2 mit Wasserdampf H_2 entsteht Kohlensäure:

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$.“ Diese Säure greift kohlen saure Kalke (Kalkmörtel) an wie zum Beispiel Mörtelfugen beim gemauerten Schornstein. Der Mörtel verliert an Festigkeit und zerfällt. Verbindet sich bei der Verbrennung aufgrund eines Luftmangels nur „ein Teil Kohlenstoff mit einem Teil Sauerstoff, entsteht das sehr giftige, geruch- und geschmacklose Gas, Kohlenmonoxid ($2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$)“ (s. Kap. 3.4.2.5). Außer mit Kohlenstoff geht Sauerstoff auch mit Wasserstoff Verbindungen ein, wobei Wasser entsteht: „ein Teil Sauerstoff bindet zwei Teile Wasserstoff $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.“ Diese Reaktion ist bei der Verbrennung unerwünscht, denn es wird mehr Wärme zur Verdampfung benötigt und der Heizwert des Brennstoffs wird gemindert. An Gebäuden können sogenannte Versottungsschäden entstehen, da der Taupunkt des Rauchgases innerhalb des Schornsteins unterschritten wird (siehe Kap. 3.4.2.4). Ein schädliches Verbrennungsprodukt ist auch Schwefeldioxid, das entsteht, wenn „ein Teil Schwefel zwei Teile Sauerstoff bindet: $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ “ (vgl. Pfestorf, 2002:212). Schwefeldioxid zerstört durch Korrosion [mlat. *corrosio* = Zerstörung, zu lat. *corrosum*; *corrodere* = zernagen] Bauten und Baumetalle (vgl. Deutsches Universallexikon:2006_ ‚Korrosion‘).

4.2.1 VERBRENNUNGSPROZESS

Der Verbrennungs- oder Oxidationsvorgang (siehe Kap. 4.2) ist an die Beschaffenheit des Brennstoffes und dessen Aufspaltung oder chemische Stoffumwandlung in Brenngase gebunden. Bei der Oxidation wird Wärme frei (auch Licht: s. Kap. 2.1) und Pfestorf gibt dazu folgende Erklärung: „Hierbei muss die Oxidationsgeschwindigkeit so gesteigert werden, dass die Wärmeerzeugung größer ist als der Verlust durch Strahlung und Wärmeleitung“ (vgl. Pfestorf, 2002:213).

Die Verbrennung durchläuft verschiedene Phasen. Bei den festen Brennstoffen (Holz) beginnt der Verbrennungsprozess mit der Erwärmung und Trocknung nach Entzündung des Holzes durch Anheizmittel (Zunder), wobei Aktivierungswärme und Verbrennungsluft (durch Raum und Schornstein) zugeführt wird (s. Kap. 3.4.2.5 und 3.4.4). In dieser Phase, die auch als Schwelgas- oder Nassphase der Verbrennung bezeichnet wird, verdampfen alle Wasseranteile („mechanisch beigemengtes“ und „chemisch gebundenes Wasser“) [vgl. ebenda]. Im Temperaturbereich zwischen 300° und 350° C erfolgt eine thermische Aufspaltung. Der Brennstoff verliert seine flüchtigen Bestandteile (er wird im Fachausdruck „entgast“ und er verbrennt (entzündet sich) unter Flammenbildung: Diese Phase, die man auch „Gasbrandphase“ nennt, hängt von Art und vom Alter des Brennstoffes ab. In der Glutbrandphase bei Temperaturen

oberhalb 500 ° C verbrennen (im Fachausdruck „vergasen“) die festen und entgasten Bestandteile des Brennstoffs, wobei der Kohlenstoff unter Gluterscheinung verbrannt wird und der Brennstoff vollständig abbrennt (vgl. Pfestorf, ebenda).

4.2.1.1 Verbrennungsluftmenge

Der für die Verbrennung notwendige Sauerstoff wird vor allem der Luft entnommen, die als Verbrennungsluft von der Feuerstätte durch den Schornsteinunterdruck angesaugt wird (vgl. Pfestorf, 2002:216). Da diese Luftmenge zur vollständigen Verbrennung der Brennstoffe nicht ausreicht, muss beim Kachelofenbau der Verbrennungsluftbedarf bzw. ein Luftüberschuss ermittelt werden (s. Kap. 3.4.1.1.2. Nach Pfestorf (vgl. ebenda) ist der Luftbedarf bei den einzelnen Brennstoffarten unterschiedlich. Der erhöhte Luftbedarf wird nach dem „unteren Heizwert H_u “ (d. i. der Gehalt an brennbaren Bestandteilen) errechnet. Kohlenstoffreiche Brennstoffe (Koks, Steinkohle) benötigen sauerstoffreichen Brennstoffen (Holz, Torf, Braunkohle) gegenüber größere Verbrennungsluftmengen, das bedeutet, dass bei höherem Heizwert mehr Luft erforderlich ist (vgl. ebenda). Ein zu hoher Luftüberschuss setzt die Verbrennungstemperatur herab und damit den Wärmewirkungsgrad.

4.2.1.2 Arten der Luftzufuhr

Zur Regelung des Zustroms der Verbrennungsluft ist beim holzbeheizten Kachelofen keine zusätzliche Vorrichtung vonnöten, da für den Luftbedarf die Raumluft und die Anheizzeit ausreichen. Diese beträgt beim Kachelofen etwa 70 bis 80 Minuten.

4.2.2 HEIZGAS- BZW. RAUCHGASMENGE

Die bei der Verbrennung der Brennstoffe entstehenden Heiz- bzw. Rauchgase enthalten Wärme, die an die Wandungen (Züge und Innenwände) abgegeben auf die keramischen Heizflächen übertragen werden und beim Kachelofen durch Strahlung die Raumluft erwärmen. (s. Kap. 3. 1) Das Verbrennungsprodukt wird bei Holz als „Heiz- oder Rauchgas“, bei Brenngasen wie Öl und Gas als „Abgas“ bezeichnet (s. Kap. 3.6.1)

Die von Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002:220) übernommenen Faktoren für die Heizgas- oder Rauchgasmenge hängen wie folgt ab von:

- „der Brennstoffart und –menge m_B “
- „der Verbrennungsluftmenge V_L “
- „der Verbrennungstemperatur t “

4.2.3 WIRKUNGSGRAD

„Als Wirkungsgrad η “ bezeichnet Pfestorf (2002:224) jene „Nutzwärme“, die sich aus der Differenz zwischen „Energieeinsatz“ (Holz) und „Energiegewinn“ (Nutzen) ergibt.“ Da diese Größe immer weniger als 100 % beträgt, ist es nicht möglich, die gesamte, durch den Verbrennungsprozess gewonnene, Wärmeenergie nutzbar zu machen (vgl. ebenda). Der geforderte Mindestwirkungsgrad der Verbrennung fester Brennstoffe beträgt nach dem Kachelofenberechnungsprogramm der ÖNORM für Kachelöfen $\eta = 78 \%$.

4.2.4 BRENNSTOFFBEDARF

Der Wärmebedarf Q_N (Heizlast) eines Raumes oder eines Gebäudes bildet die Grundlage für die Größe der Heizanlage, wobei die Heizwerte H_u der einzelnen Energieträger ebenso eine Rolle spielen wie der Wirkungsgrad η der Feuerstätte. (s. Kap. 4.2.3) Für den jährlichen Brennstoffbedarf ist es darüber hinaus nötig, die tägliche Heizdauer τ_d zu kennen, die von den klimatischen Verhältnissen der jeweiligen Region abhängt. Dieser Wert wird „Z“ für die Anzahl der Heiztage bezeichnet. (vgl. Pfestorf, 2002:225). Den Heizgradtagen wird zur Berechnung eine Durchschnittstemperatur unter 13°C zugrunde gelegt.

4.3 WÄRME

In der Physik wird Wärme als kinetische Energie beschrieben, die durch geradlinige, rotierende oder schwingende Bewegung der Moleküle hervorgerufen wird (vgl. Backe et al., 2009:335 und Pfestorf, 2002:231). Wird Energie zugeführt bewegen sich die Moleküle schneller, das heißt die Temperatur des Körpers (festen, flüssigen oder gasförmigen) steigt, und der Körper dehnt sich aus. Bei

Energieabnahme werden die Bewegungen der Moleküle langsamer. Die Temperatur des Körpers nimmt ab und er zieht sich zusammen. In Pfestorf (vgl. ebenda) werden folgende kalorische Gesetzmäßigkeiten verdeutlicht: Dieses Verhalten des Stoffes oder Körpers wird durch den „Ausdehnungskoeffizienten“ (oder „lineare Wärmedehnzahl“) „ α “ ausgedrückt. Der Ausdehnungskoeffizient bezeichnet „das Verhältnis von Längenzunahme Δl zur Ursprungslänge l bei Erwärmung t um 1°C “ (vgl. Pfestorf, ebenda). Die Wärme gibt als physikalische Größe den Energiezustand oder Wärmezustand (Temperatur) eines Stoffes an. Die „Wärmemenge“ wird mit „ Q “ bezeichnet und hat als „Maßeinheit“ „das Kilojoule“ oder „kJ“. Die in einer Zeiteinheit als Wärmeströmung oder Wärmeleistung aufgenommene oder abgegebene Wärme wird in Watt, Kurzzeichen W , gemessen.

4.3.1 SPEZIFISCHE WÄRMEKAPAZITÄT

Baustoffe nehmen Wärme in unterschiedlichem Maße auf: Diejenige Wärmemenge, die zur „Temperatursteigerung der Masseinheit (Gramm oder Kilogramm) eines beliebigen Stoffes um „1 K“ („1 Kelvin“) nötig ist, wird „spezifische Wärmekapazität c_p “ genannt (vgl. Pfestorf, 2002:232). Die Wärmeaufnahmefähigkeit (d. i. Wärmemenge Q in kJ) eines Stoffes bzw. Körpers, hängt also von der Masse, der spezifischen Wärmekapazität und der Temperaturzunahme desselben ab.

4.3.2 WÄRMEMESSUNGEN

4.3.2.1 Druck

Der Druck misst die auf die Flächeneinheit cm^2 wirkende Kraft. Der Druck ist in diesem Zusammenhang eine kalorische und physikalische Grundgröße, die in Pascal (Pa) oder in Newton pro Quadratmeter (N/m^2) gemessen wird (vgl. Pfestorf, 2002:233 und s. Kap. 3.7.1.1). Materialien werden z.B. auf ihre Druckfestigkeit hin geprüft, d. h. es wird herausgefunden, unter welcher Druckbelastung sie beansprucht werden können, ohne zu zerbrechen.

4.3.2.2 Temperatur

Mit der Beschleunigung der Molekularbewegung ändert sich der Wärmezustand oder die Temperatur eines Körpers. Der absolute Nullpunkt, an dem sich die Moleküle nicht bewegen liegt bei $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$, das sind $0\text{ }^{\circ}\text{K}$ (Null Kelvin). Die Temperatur wird mit Hilfe der $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Celsius-Skala) oder der 1 K (Kelvinskala) gemessen.

Die „Temperaturdifferenzen“ werden sowohl in „Kelvin (ΔT)“ als auch in „Grad Celsius (Δt)“ angegeben (vgl. Pfestorf, 2002:234). Bei der Bemessung von Celsius auf Kelvin werden $273,15\text{ K}$ hinzugezählt wie dies aus einem Beispiel von Backe et al. hervorgeht: „Der Eispunkt des Wassers ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ist $0\text{ }^{\circ} + 273,15\text{ }^{\circ} = 273,15\text{ K}$, der Dampfunkt des Wassers (100 °) ist $100\text{ }^{\circ} + 273,15\text{ }^{\circ} = 373,15\text{ K}$.“ (vgl. Backe et al. 2009:336).

Hohe Temperaturen, unter denen feste Körper schmelzen, werden „Schmelz- und Siedepunkte“ genannt (vgl. ebenda). Die Kenntnis dieser Werte wird in der Ofentechnologie bei der Herstellung feuerfester keramischer Materialien sowie beim Glasieren der Kachelware herangezogen.

4.3.3 WÄRMEÜBERTRAGUNG

Nach Pfestorf hat die Wärmeenergie „das Bestreben sich zu verteilen und von einem Stoff auf den anderen überzugehen“ (Wärmeübergang). Das ist nur möglich, solange zwischen den Elementen eine „Temperaturdifferenz“ vorhanden ist. Dabei fließt die Wärme immer vom „Ort höherer Temperatur zum Ort niederer Temperatur. Die „Dauer des Wärmeflusses“ endet mit dem Erreichen des „Temperatenausgleichs“ zwischen allen Körpern und Stoffen eines Systems [dieser Ausgleich wird auch „Beharrungszustand“ genannt] (vgl. Pfestorf, 2002:229).

Beim Kachelofen erfolgt die Wärmeverteilung durch die Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Dabei geht die Wärme von den strömenden Heizgasen auf die Oberfläche des festen Körpers der Kachelwand über, wird durch diese geleitet, um dann von ihrer äußeren Oberfläche wieder an die Raumluft überzugehen.

4.3.3.1 Wärmeleitung

Die Wärmeenergie wird in festen Körpern mit unterschiedlicher Geschwindigkeit weitergeleitet. Die Wärmeleitung ist z.B. im Stahl schneller als im Schamottestein. Die Leitfähigkeit des Schamottesteins ist wiederum größer als die einer Flüssigkeit (ausgenommen Quecksilber), und sie ist am geringsten innerhalb eines Gases. Die Wärmeleitfähigkeit fester Körper hängt, wie Pfestorf ausführt, von folgenden Eigenschaften ab: „Dichte des Gefüges; Porengröße; Feuchtigkeitsgehalt und Aufbau des Stoffgerüsts“ (vgl. Pfestorf, 2002:235):

Es wird zwischen guten, schlechten und sehr schlechten Wärmeleitern unterschieden. Hohlsteine und Mauern schließen in ihren Hohlräumen (Poren) Luft ein, die die Wärmeleitung dämmen. Sind die Poren klein, geschlossen und gleichmäßig verteilt, so ist der Körper ebenfalls gering wärmeleitfähig. Sehr schlechte Wärmeleiter sind gasförmige Stoffe. Die Wärmeisolierung bei Doppel- oder Verbundfenster erfolgt z. B. mit Edelgasfüllung. Wasser ist ein besserer Wärmeleiter als unbewegte „ruhende“ Luft. Ist eine Ziegelwand durchfeuchtet, leitet sie die Wärme schneller, als ein trockenes Bauteil aus dem gleichen Material. Nachdem die Ziegelwand trocken geheizt oder ausgeheizt worden ist, erfüllt sie ihren Zweck als Wärmedämmung. Die Materialstruktur beeinflusst ebenfalls die Wärmeleitfähigkeit. Materialien ohne nachweisbare Struktur („amorphe Stoffe“) leiten die Wärme schlechter als kristalline, deren Zusammensetzung (Moleküle) regelmäßig strukturiert ist. Aus Pfestorf (vgl. Pfestorf, 2002: 238) entnommen: „Die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes wird durch den Wärmeleitwert λ ausgedrückt und hat die Maßeinheit W (Watt). Das ist der Wert, der durch eine 1 m starke Baustoffschicht hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied (Δt) zwischen Luft und Wandoberfläche 1 Kelvin beträgt.“

Die Wärmeleitfähigkeit der Werkstoffe wird auf verschiedenartige Weise genutzt: Je nach Bedarf, ob die Wärmeenergie schnell und verlustfrei weitergeleitet, oder ob sie verhindert bzw. eingedämmt werden soll, kommen unterschiedliche Werkstoffe und Materialien zur Anwendung (vgl. Backe et al., 2009/337). Solche Werkstoffe sind z.B. Isolier- und Dämmstoffe.

4.3.3.2 Wärmestrahlung

Pfestorf definiert die Wärmestrahlung als eine „elektromagnetische Schwingung“, die der Lichtstrahlung ähnelt und von sich dieser in der Wellenlänge unterscheidet (vgl. Pfestorf, 2002:239).

Die Wärmestrahlung ist nicht an einen Energieträger gebunden, wohingegen bei der Wärmeleitung und Wärmeströmung der Energietransport über einen Baustoff oder die Luft stattfindet. Daraus folgt auch die Bezeichnung Wärmemitführung oder Konvektion (s. Kap. 3.1).

Jeder Körper, der wärmer als seine Umgebung ist, strahlt Wärme ab (sendet Wärme aus oder emittiert). Treffen die Wärmestrahlen auf Körper, die sie aufnehmen (absorbieren), findet eine Rückwandlung in Wärmeenergie statt. Die Strahlung nimmt mit der Größe des Temperaturunterschiedes zwischen den Körpern zu (vgl. Pfestorf, ebenda). Der Effekt wird noch größer, wenn die Wärmestrahlen rechtwinklig auf eine Fläche fallen bzw. der Effekt verringert sich mit zunehmender Entfernung.

Die Wärmestrahlen können wie die Lichtstrahlen „absorbiert“, „reflektiert“ oder „gebrochen“ werden. Als „Absorptionsfähigkeit“ eines Körpers wird seine Fähigkeit, Wärmestrahlen aufzunehmen bezeichnet, wohingegen mit „Reflexionsvermögen“ das Zurückwerfen dieser Strahlen ausgedrückt wird. Hat ein Körper die Fähigkeit, Strahlen auszusenden (emittieren), so nennt man das „Emissionsvermögen“ (vgl: ebenda). Dieses hängt von der Beschaffenheit eines Körpers oder Stoffes ab, denn je dunkler, rauer und matter seine Oberfläche ist, desto besser ist sein Emissionsvermögen. Die „Größe des Wärmestrahlungsvermögens wird in der Strahlungszahl C ausgedrückt“ (vgl. Pfestorf, 2002:240). Die von einer Kacheloberfläche abgestrahlte Wärmemenge ist folglich von ihrer Temperatur, der Umgebungstemperatur, ihrer Strahlungszahl und der Größe ihrer Fläche abhängig. Im Ofenbau bedeutet das, dass feste Körper mit lockerem und porösem Gefüge und mit dunkler, rauer sowie matter Oberfläche viel Wärme emittieren und absorbieren, dafür aber weniger Wärme reflektieren. Dahingegen reflektieren feste Körper mit dichtem Gefüge und glatter, heller, glänzender sowie polierter Oberfläche Wärme stärker. Sie emittieren und absorbieren indessen weniger Wärme. Hart gebrannte Kachelwaren haben ein geringeres Strahlungsvermögen als Produkte aus Materialien, die bei niedrigen Temperaturen gebrannt werden und einen weichen Scherben haben. Als Scherben wird der gebrannte, aber noch nicht glasierte Ton bezeichnet.

4.3.3.3 Wärmedurchgang

Bei einem Wärmedurchgang erfolgt die Wärmeübertragung durch einen Körper hindurch. So strömt z. B. die Wärme der Heizgase der Feuerung durch die mehrschichtige Kachelofenwand mit den unterschiedlichsten Baustoffen wie Schamotte, Mörtelfuge und Futterplatte auf die Oberfläche der Kachel. Dort wird die Wärme an die kältere Raumluft abgegeben. Aufgrund des

Temperaturunterschiedes erfolgt der Übergang an die äußere Oberfläche anderer Körper wie Möbel und Wände (s. Kap. 4.3; Kap. 4.3.3 und Kap. 4.3.3.1).

Der Wärmedurchgangs-Koeffizient (z.B. durch eine Kachelofenwand) umfasst folgende Rechenwerte (vgl. Eberl, 2004:183): Den Wärmeübergangs-Koeffizient, innen (bis zur Wand); den Wärmeleit-Koeffizient des Baustoffes und den Wärmeübergangs-Koeffizient, außen (von der Wandoberfläche an die Luft).

4.4 STRÖMUNGSMECHANIK

Als Strömung wird die Bewegung von Flüssigkeiten („Hydrodynamik“) und Gasen („Gasdynamik“) bezeichnet, wobei „Flüssigkeiten inkompressibel“ sind und „das Volumen bei den Gasen vom Druck abhängt“ (vgl. Pfestorf, 2002:247). In Bezug auf Erscheinungen bei der Wärmeübertragung spielt die Strömung in geschlossenen, dichten Leitungen (Rohren) eine Rolle. Dabei ist feststellbar, mit welcher Geschwindigkeit sich die Heizgase in Abhängigkeit vom Rohrquerschnitt fortbewegen. (Die Geschwindigkeit der Gase ist in der Rohrmitte am größten und infolge Reibung an der Rohrwandung geringer).

4.4.1 DRUCK UND STRÖMUNG

Pfestorf stellt fest (vgl. ebenda), dass Geschwindigkeit und Druckverteilung bei Strömungen in einem engen Zusammenhang stehen. Die Druckkraft (Gesamtdruck) unterteilt sich in:

- „dynamischen Druck“, auch „Staudruck“ oder „Geschwindigkeitsdruck“ genannt
- „statischen Druck“ oder „Ruhedruck“

Der „dynamische Druck p_{dyn} “ ist die Kraft, die aufgewendet werden muss, um ein Medium (Stoffträger) wie Luft, Gas o. Ä. in Bewegung zu versetzen oder eine Zirkulation herzustellen. Strömt oder fließt das Medium, so sind Widerstände, die auf seine Strömung oder seinen Fluss einwirken, durch zusätzliche Kräfte zu überwinden z.B. Reibungswiderstände infolge schlecht verputzter rauer Wände. Widerstände werden auch durch plötzliche Richtungs- und Querschnittsänderungen bei den Zügen (s. Kap. 3.4.2.1) und beim Schornsteinanschluss verursacht (s. Kap. 3.6.1.2). Dieser Druckanteil wird als „statischer Druck p_{stat} “ bezeichnet (vgl. ebenda). Die Geschwindigkeit einer Strömung, die z. B. in einem Rohr verläuft, wächst mit dem Abstand von der

Rohrwandung. Diese Strömungsart wird als die „laminare“, „wirbelfreie Strömung“ bezeichnet. Bei Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit, geht die laminare Strömung in eine „wirbelnde“, „turbulente Strömung“ über (turbo = Wirbel) [s. Kap. 3.4.2.2]. Die Grenze wird durch die „Reynoldssche Zahl Re “ ausgedrückt. Die Zahl hängt von der Art des strömenden Mediums ab. Unter der Reynoldsschen Zahl versteht man das Verhältnis der Trägheitskräfte zu den Reibungskräften“ (vgl. ebenda).

4.4.2 STRÖMUNGSWIDERSTÄNDE

Durch Strömungswiderstände findet ein Energieverlust statt. Ein Staudruck oder eine Sogwirkung können z.B. beim Einbau eines Feuerbocks in einem zu weiten Zugquerschnitt die Ursache eines Strömungswiderstandes ist. Durch Abrunden oder Abschrägen der Vorderseite des Bauteiles kann der Widerstand verringert werden, was bedeutet, dass die Bauteile im Innenausbau aus Materialien hergestellt sind, die geschnitten gesägt oder gefräst werden können.

5 MATERIALEIGENSCHAFTEN

Die Funktionsfähigkeit eines Kachelofens hängt nicht nur von seinem Auf- und Ausbau ab, sondern auch von der Beanspruchbarkeit und Wirksamkeit der Materialien, für deren Einsetzbarkeit besondere Baustoffeigenschaften Voraussetzung sind.

5.1 FEUERFESTIGKEIT

Ein Ofenbaustoff muss den erforderlichen Temperaturen widerstehen können und „soll gut durchgebrannt sein“ (vgl. Brunklaus, o. J.:15f). Die Feuerfestigkeit wird an Vergleichskörpern, die mit sogenannten „Seegerkelnummern“ versehen sind, gemessen. Beim Vergleichsversuch werden Probekörper als Seegerkegel angefertigt und mit dem zu untersuchenden Material verglichen. Bei einer bestimmten Temperatur erweicht die Spitze des Kegels des zu prüfenden

Materials. Da zu gleicher Zeit der Vergleichskörper erweicht, dessen Segerkegelnummer bekannt ist, kann man die Temperatur (für den geprüften Werkstoff) ablesen. Beim Material mit der niedrigsten Segerkegelnummer 10 erweicht die Kegelspitze bei 1300 ° C. Die Nummer 26 weist einen Grad von 1580 ° C aus, und die Nummer 39 als höchste Kennzahl einen Grad von 1880 ° C. Ab 1580 ° C gelten die Werkstoffe als feuerfest (vgl. ebenda).

5.2 DRUCKFEUERBESTÄNDIGKEIT

Abgesehen von seinem eigenen Gewicht, trägt ein feuerfester Baustoff auch noch andere Lasten z.B. Wände. Darüberhinaus ist er durch die Wärmeausdehnung besonderen Beanspruchungen ausgesetzt. Bei solchen thermisch und statisch beanspruchten Baumaterialien wird die Erweichung der Feuerfestigkeit unter Druck gemessen (vgl. J. H. Brunklaus o.J.:17) [s. Kap. 5.1].

5.3 CHEMISCHE EINFLÜSSE

Flüssige Schlacken können auf feuerfeste Baustoffe einwirken und deren Schmelzpunkt herabsetzen, wodurch diese schnell zerstört werden. Die Schlackenbildung kann die Folge unvollkommener Verbrennung sein (s. Kap. 4.3 und Kap. 4.3.1.); sie kann aber auch auf die Verwendung von Materialien zurückzuführen sein, die „korrosive Bestandteile“ enthalten. (vgl. Backe et al.:2009:249)

Die in der Natur vorkommenden Tone setzen sich aus unterschiedlichen Mineralien zusammen, die durch Wasser, Wärme, Druck usw. beeinflusst, chemisch reagieren. Die Kenntnis dieser chemischen Reaktion wird bei der Herstellung von feuerfesten Materialien genutzt, und je nach Bedarf und Gebrauch werden die Tone aufbereitet.

5.4 SPEICHERWÄRME

Rath beschreibt in der Keramischen Rundschau die Speicherwärme mit folgenden Worten: „Die Wärmemenge, beim Kachelofen auch Speicherwärme genannt, die ein Block mit dem Volumen V aus einem bestimmten Material mit der Dichte p und der spezifischen Wärmekapazität c_p aufnimmt, hängt von der Temperaturänderung beim Aufheiz- oder Abkühlvorgang ab.“ [...] „Werden daher zwei Steine gleichen Volumens um dieselbe Temperatur erwärmt, so hängt die Wärmemenge, die sie dabei aufnehmen, von dem Produkt $p \cdot c_p$ ab.“ (vgl. M. Rath, Artikel: „Die Werkstoffeigenschaften von Ofenbaumaterialien – Worauf kommt es wirklich an“, Keramische Rundschau, K + R, 64. Jahrgang, Heft 1/96) und (s. Kap. 4.3.1).

5.5 WÄRMESPEICHERFÄHIGKEIT

Die Wärmespeicherfähigkeit oder das Wärmespeicherungsvermögen Q eines Materials ergibt sich aus spezifischer Wärmekapazität und Dichte $p \cdot c_p$. (vgl. M. Rath ebenda).

Die Fähigkeit eines feuerfesten Materials nur geringfügig Wärme zu speichern, wird bei der Isolierung des Feuerraumes benutzt. Das aus Keramikfaser bestehende Bauteil enthält nur wenig Schamotteanteile (16 %), wodurch dem Feuer zur Aufheizung der Wände nur wenig Wärmeenergie entzogen wird. „Je nach Wärmespeicherfähigkeit des Materials“ und „je nach verbautem Volumen“ wird eine „Temperaturänderung verursacht“: (vgl. M. Rath ebenda). Bei erhöhter Baumasse an wärmespeicherndem Material bedeutet das, dass sich die Erwärmungstemperatur des Ofens zwangsläufig verzögert, wobei für die Erwärmung desselben schließlich die Wärmeleitfähigkeit des Materials eine wesentliche Rolle spielt. (Vgl. M. Rath, Artikel: „Die Werkstoffeigenschaften von Ofenbaumaterialien – Worauf kommt es wirklich an“, Keramische Rundschau, K + R, 64. Jahrgang, Heft 1/96) und (siehe Kap. 4.3.3.1).

5.6 WÄRMELEITFÄHIGKEIT

Die Wärmeleitfähigkeit λ hängt von den Kennzahlen wie Werkstoffdichte, -feuchte usw. ab (s. Kap. 4.3.3.1). Rath verdeutlicht die Wärmeleitfähigkeit wie folgt: „Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, welche Wärmemenge Q innerhalb der Zeit

t aufgrund einer Temperaturdifferenz ΔT zwischen den beiden Wandoberflächen durch die Wandfläche der Größe A und der Wandstärke d fließt.“ Daraus folgt, dass „für eine bestimmte Wärmemenge bei gegebener Außen- und Innentemperatur eine Vergrößerung der Wandstärke zu einer Verlängerung der Zeit führt, was sich bislang in den unterschiedlichen Bauformen leicht, mittelschwer und schwer niedergeschlagen hat.“ (Vgl. M. Rath, Artikel: „Die Werkstoffeigenschaften von Ofenbaumaterialien – Worauf kommt es wirklich an“, Keramische Rundschau, K + R, 64. Jahrgang, Heft 1/96) und (s. Kap. 4.3.3.1 und s. Kap. 3.2).

5.7 TEMPERATURLEITFÄHIGKEIT

Die „Temperaturleitfähigkeit α “ wurde nach Rath eingeführt, „da weder die Wärmespeicherfähigkeit noch die Wärmeleitfähigkeit alleine ausreichen, das Wärmetransportverhalten in einem Werkstoff zu beschreiben. Sie gibt das Verhältnis von Wärmeleitfähigkeit zu Wärmespeicherfähigkeit an.“ (Vgl. M. Rath, Artikel: „Die Werkstoffeigenschaften von Ofenbaumaterialien – Worauf kommt es wirklich an“, Keramische Rundschau, K + R, 64. Jahrgang, Heft 1/96) und (s. Kap. 4.3.3.1).

5.8 EMISSIONSGRAD

Die Kenntnis von den „temperaturunabhängigen, spektralen Emissionsgraden“ ermöglicht nach Höer et al. die „Bestimmung der Wärmeenergie, die durch Strahlung abgegeben wird, wobei wie folgt festhalten wird: „Die Höhe der von einer Heizfläche abgegebenen Wärmestrahlung Q wird von der Temperaturdifferenz zwischen Heizfläche (t_1) und Umgebung (t_2), sowie dem Strahlungsübergangskoeffizienten α_s bestimmt. [...]. Der Strahlungsübergangskoeffizient α_s stellt dabei das Produkt aus der Strahlungszahl C des Strahlungsmaterials und einem Temperaturfaktor dar. Die Strahlungszahl C [...] wird aus dem gemessenen Emissionsgrad ε des Strahlungsmaterials und der Strahlungszahl des absolut schwarzen Strahlers [...] bestimmt.“ (Vgl. H. Höer/F. Borrmann/K. Kügel, Artikel: „Unterschiedliche Strahlungseigenschaften“, Keramische Rundschau, K + R, 64. Jahrgang, Heft 1/96) und (s. Kap. 4.2.3.2)

Die Kenntnis darüber, bei welcher Oberflächentemperatur der Heizfläche die Wellenlänge der Wärmestrahlung am höchsten ist, kann u.a. durch das Plancksche Strahlungsgesetz ermittelt werden. Im Universallexikon „gibt [dieses]

das gesamte spektrale Energieverteilung eines schwarzen Strahlers in Abhängigkeit von der Temperatur wieder“ (vgl. Universallexikon o.J.: ‚Plancksche Strahlungsgesetz‘). Für die Herstellung von Schamotteerzeugnissen, Ofenkacheln und keramischen Ofenputzen ist die Kenntnis von den Wärme-Strahlungseigenschaften der Materialien ein grundlegender Wert. (Vgl. Höer et. al. ebenda; vgl. Couasnet, 2007:25; s. Kap. 4.3.3.2),

5.9 AUSDEHNUNGSZAHL

Nicht alle Ofenbaustoffe dehnen sich zugleich aus, weshalb beim Einheizen des Kachelofens genügend Zeit zur Verfügung stehen sollte (s. Kap. 4.2.1.2).

5.10 NORMUNG

Sämtliche Baustoffe und Bauteile des Kachelofens müssen thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten können. In den Normen sind diese Anforderungen in Prüfklassen, Begriffen, Baustoffverhalten etc. festgelegt.

Für den Bau von Kachelöfen sind in Österreich für alle Bundesländer Verordnungen wie die Vereinbarung gemäß 15a B-VG über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen“; die ÖNORMEN für Hafner und Feuerverordnungen u.a. verbindlich (vgl. Eberl, 2004:62).

Pfedorf verweist in diesem Zusammenhang auf die Norm DIN 4102 Teil 1 über das „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Begriffe, Anforderungen und Prüfung“, in der „die Baustoffklasse A der nichtbrennbaren Baustoffe der Klassen A1 und A2“, und die „Klasse B der brennbaren Baustoffe der Klasse B1 – schwer entflammbar, B2 – normal entflammbar und B3 – leicht entflammbar“ unterschieden werden (vgl. Pfedorf, 2002:32).

Die Normen (ÖNORM, DIN-, EN- ISO- u.a. → 10.4.) werden regelmäßig aktualisiert und wechselseitig angepasst. Da einige Normen in Bezug auf den Kachelofen derzeit überarbeitet werden, wird nicht darauf eingegangen.

6 ABSCHLUSS KAPITEL I

Die Behütung des Feuers ist in allen Ofenarten, die sich parallel zum Kachelofen entwickelt haben, wie in Herdanlagen, in Warmluftheizungen, in hypokaustischen Systemen und im offenen Kamin erhalten geblieben. In dieser Reihe nimmt der Kachelofen aufgrund seiner Entstehungsgeschichte im 9. Jahrhundert, seiner kunsthistorischen Entwicklung bis hin zu seinem technologischen Ausbau einen besonderen Stellenwert ein. In jüngster Zeit gilt das Interesse seinen Materialien, denn sie müssen allen feuertechnischen Beanspruchungen standhalten und zudem den ökologischen Erfordernissen der Zeit entsprechen.

Aber auch in Frankreich verweist die Kulturgeschichte auf den Kachelofen, die seine Entstehung mit dem 7. Jahrhundert verbindet. Der Kachelofen ist in Frankreich ebenso mit den Stilepochen mitgewachsen wie auch in unserem Raum, so dass er heute in beiden Ländern eine Symbiose von Kultur und Technik darstellt.

Mit dem Kachelofenbau aufs engste verbunden sind das Handwerk des Hafners und die Überlieferung seiner traditionellen Arbeit.

7 GLOSSAR DEUTSCH – FRANZÖSISCH

A

Abbrand <i>m</i>	combustion <i>f</i>
Abdeckplatte <i>f</i>	dalle <i>f</i> chauffante
Abgasstutzen <i>m</i>	buse <i>f</i> d'évacuation
Absorptionskoeffizient <i>m</i>	coefficient <i>m</i> d'absorption
Alkoven <i>m</i>	alcôve <i>f</i>
Anheizen <i>n</i>	mise <i>f</i> à feu
<i>SYN</i>	
Einheizen <i>n</i>	
Anheizzeit <i>f</i>	temps <i>m</i> de mise en température
Anmachwasser <i>n</i>	eau <i>f</i> de mouillage
<i>SYN</i>	
Anmachflüssigkeit <i>f</i>	
Anmengenwasser <i>n</i>	
Mischwasser <i>n</i>	
Anschlussstutzen <i>m</i>	manchon <i>m</i> de raccord
<i>SYN</i>	
Verbindungsstück <i>n</i>	
Asche <i>f</i>	cendre <i>f</i>
Aschenkasten <i>m</i>	cendrier <i>m</i> du foyer
<i>SYN</i>	
Aschenbehälter <i>m</i>	
Aschenfall <i>m</i>	
Aschengrube <i>f</i>	
Ausdehnungskoeffizient <i>m</i> räumlich	coefficient <i>m</i> de dilatation volumique
ausfugen <i>v</i>	jointoyer <i>v/tr</i>
<i>SYN</i>	
verfugen <i>v</i>	
Auskleiden <i>n</i> mit Schamotte	recouvrir <i>v/tr</i> de chamotte réfractaire
Ausmauerung <i>f</i> feuerfest	joints <i>m/pl</i> contrariés
<i>SYN</i>	
Fugenverschiebung <i>f</i>	

B

Backofen <i>m</i>	four <i>m</i>
Bauart <i>f</i>	construction <i>f</i>
Baufeuchte <i>f</i>	humidité <i>f</i> de la construction
<i>SYN</i>	
Baufeuchtigkeit <i>f</i>	
Baunässe <i>f</i>	
Baukeramik <i>f</i>	céramique <i>f</i> du bâtiment
Baumaterial <i>n</i>	matériau <i>m</i> de construction
<i>SYN</i>	

Baustoff <i>m</i>	
Bausandstein <i>m</i>	grès <i>m</i> de construction
Bauweise <i>f</i> dreischalig	cloison <i>f</i> de trois couches
Bauweise <i>f</i> leicht	construction <i>f</i> en chamotte légère
Bauweise <i>f</i> mehrschalig	construction <i>f</i> à couches creuses
Bauweise <i>f</i> zweischalig	cloison <i>f</i> de doublage
Beanspruchung <i>f</i>	contrainte <i>f</i>
SYN	
Belastung <i>f</i>	
Becherkachel <i>m</i>	gobelet <i>m</i> de poêle
Bekrönungskachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> de couronnement
Belag <i>m</i>	recouvrement <i>m</i>
SYN	
Beschichtung <i>f</i>	
Belastungsintensität <i>f</i>	intensité <i>f</i> de chargement
Beschleunigungskraft <i>f</i>	force <i>f</i>
Betonfundament <i>n</i>	fondation <i>f</i> en béton
Birkenholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de bouleau
Blattkachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> plat
Bleiglasur <i>f</i>	glaçure <i>f</i> plombifère
Bleioxid <i>n</i>	oxyde <i>m</i> de plomb (jaune)
SYN	
Bleiglanz <i>m</i>	
Bleiglätte <i>f</i>	
Bleigelb <i>n</i>	
Blendziegel <i>m</i>	brique <i>f</i> de parement intérieur
SYN	
Verkleidungsziegel <i>m</i>	
Blindeckel <i>m</i>	couvercle <i>m</i> de fermeture
SYN	
Verschlussdeckel	
Blumenmotive <i>f/pl</i>	motifs <i>m/pl</i> floraux
Bodenbelag <i>m</i>	revêtement <i>m</i> de sol
Bossierer <i>m</i>	ébaucheur <i>m</i>
Brand <i>m</i>	feu <i>m</i>
SYN	
Feuer <i>n</i>	
Brandverhalten <i>n</i> (Baumaterialien)	classement <i>m</i> au feu
Bratofen <i>m</i>	four <i>m</i>
Brennbereich <i>m</i>	palier <i>m</i> de cuisson
Brennen <i>n</i>	cuisson <i>f</i> de céramique
SYN	
Brand <i>m</i>	
Brennholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de chauffage
Brennofen <i>m</i>	four <i>m</i> de cuisson des poteries
SYN	

Töpferofen <i>m</i>	
Brennschwinden <i>n</i>	retrait <i>m</i> de cuisson
<i>SYN</i>	
Schwinden <i>n</i>	
Schwindung <i>f</i>	
Brennstoff <i>m</i>	combustible <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Brennmaterial <i>n</i>	
Brennstoffart <i>n</i>	genre <i>m</i> de combustible
Brennstoffbedarf <i>m</i>	alimentation <i>f</i> en combustible
Brennstoffe <i>f/pl</i> mit hohem Heizwert	combustibles <i>m/pl</i> riches
Brennstoffe <i>f/pl</i> mit niedrigem Heizwert	combustibles <i>m/pl</i> pauvres
Bronzezeit <i>f</i>	âge <i>m</i> du bronze
Buchenholz <i>m</i>	bois <i>m</i> de hêtre
Buckelkachel <i>f</i>	pot <i>m</i> convexe
<i>SYN</i>	
Kugelkachel <i>f</i>	
Buntkachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> polychrome
C	
Chromstahl <i>m</i>	acier <i>m</i> inox
Craquelé-Glasur <i>f</i>	émail <i>m</i> craquelé
D	
Dämmstoff <i>m</i> der Brennstoffklasse A1	isolant <i>m</i> thermique de classe de réaction du feu A1
Dämmstoffplatte <i>f</i> gegen Wärme, Schall (und Kälte)	plaque <i>f</i> d'isolement
<i>SYN</i>	
Dämmmaterialplatte <i>f</i>	
Darstellungen <i>f/pl</i> figurativ	représentations <i>f/pl</i> figurées
Deckenkonstruktion <i>f</i>	plancher <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Fußboden <i>m</i>	
Dehnungsfuge <i>f</i>	joint <i>m</i> de dilatation
Dekor <i>n</i>	ornementation <i>f</i>
dichtschließend <i>adj</i>	étanche <i>adj</i>
Dichtungskitt <i>m</i>	mastic <i>m</i> d'étanchéité
Dicke <i>f</i>	épaisseur <i>f</i>
Durchflussmenge <i>f</i>	flux <i>m</i> de masse (en poids)
<i>SYN</i>	
Mengendurchfluss <i>m</i>	
E	
Eckkachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> d'angle

Eichenholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de chêne
Einheizzeit <i>f</i>	période <i>f</i> de mise en température
Eisenoxid <i>n</i>	oxyde <i>m</i> de fer
<i>SYN</i>	
Eisenglanz <i>m</i>	
Ferrioxid <i>n</i>	
Eisenzeit <i>f</i>	âge <i>m</i> du fer
Emissionswert <i>m</i>	facteur <i>m</i> d'émission
<i>SYN</i>	
Emissionsfaktor <i>m</i>	
Emissionsgrad <i>m</i>	
Energie <i>f</i> kinetisch	énergie <i>f</i> cinétique
<i>SYN</i>	
Bewegungsenergie <i>f</i>	
Energie <i>f</i> der Bewegung	
Energiegewinn <i>m</i>	rendement <i>m</i>
Engobe <i>f</i>	engobe <i>m</i>
Entaschung <i>f</i>	nettoyage <i>m</i> des cendres
Entflammung <i>f</i>	inflammation <i>f</i>
<i>SYN</i>	
Zünden <i>n</i>	
Entgasung <i>f</i>	gazéification <i>f</i>
Estrich <i>m</i>	chape <i>f</i>
F	
Fallzug <i>m</i>	conduit <i>m</i> de fumée vertical
<i>SYN</i>	
Sturzzug <i>m</i>	
Fang <i>m</i>	cheminée <i>f</i>
<i>SYN</i>	
Esse <i>f</i>	
Rauchfang <i>m</i>	
Schlot <i>m</i>	
Schornstein <i>m</i>	
Fang <i>m</i> aus Gusseisen	avaloir <i>m</i> de fumée en fonte
<i>SYN</i>	
Guss-Rauchfang <i>m</i>	
Farbstoff <i>m</i>	colorant <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Farbkörper <i>m</i>	
Farboxid <i>n</i>	
Faustwärmer <i>m</i>	pot <i>m</i> concave
Fayence-Kachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> de/en faïence
Feinputz <i>m</i>	enduit <i>m</i> fin

Feuerbeständigkeit <i>f</i>	résistance <i>f</i> au feu
<i>SYN</i>	
Feuerwiderstand <i>m</i>	
Feuersicherheit <i>f</i>	
Feuerboden <i>m</i>	sole <i>f</i> foyère
feuerfest <i>adj</i>	réfractaire <i>adj</i>
Feuergeschränk <i>n</i>	devanture <i>f</i> du foyer
feuerhemmend <i>adj</i>	ignifuge <i>adj</i>
Feuerraum <i>m</i>	foyer <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Brennraum <i>m</i>	
Feuerung <i>f</i>	
Feuerkasten <i>m</i> (Einsatz)	
Verbrennungsraum <i>m</i>	
Feuerraumbodenplatte <i>f</i>	dalle <i>f</i> foyère
Feuerraumöffnung <i>f</i>	section <i>f</i> de l'ouverture de foyer
Feuerung <i>f</i>	foyer <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Feuerstätte <i>f</i>	
Feuerstelle <i>f</i>	
Fichtenholz <i>n</i>	bois <i>m</i> d'épicéa
Flamme <i>f</i>	flamme <i>m</i>
Fliese <i>f</i>	carreau <i>m</i>
Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten <i>f/pl</i>	pose <i>f</i> de carreaux, de dalles et de mosaïques
Fliesenleger <i>m</i>	carreleur <i>m</i>
Flussmittel <i>n</i>	fondant <i>m</i>
Format <i>n</i>	format <i>m</i>
Formstück <i>n</i> aus Leichtbeton	boisseau <i>m</i> en béton léger
Formstück <i>n</i> gebrannt	boisseau <i>m</i> de terre cuite
Fundament <i>n</i>	fondation <i>f</i>
G	
Garbrandtemperatur <i>f</i>	température <i>f</i> de cuisson complète
Gasabführung <i>f</i>	évacuation <i>f</i> des gaz
Gasdichtheit <i>f</i>	étanchéité <i>f</i> au gaz
Gas-Luft-Gemisch <i>n</i>	mélange <i>m</i> de gaz et d'air
Gerätschaft <i>f</i>	matériel <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Ausstattung <i>f</i>	
Werkzeug <i>n</i>	
Gestaltung <i>f</i>	architecture <i>f</i>
Gesteinskörnung <i>f</i>	granulation <i>f</i>
<i>SYN</i>	
Zuschlag <i>m</i>	
Zuschlagmaterial <i>n</i>	
Gewicht <i>n</i>	poids <i>m</i>

Gewölbeofen <i>m</i>	four <i>m</i> en forme de voûte
Gießtechnik <i>f</i>	coulage <i>m</i>
Glasfasergittergewebe <i>n</i>	treillis <i>m</i> en fibre de verre
Glasur <i>f</i>	glaçure <i>f</i>
Glasurbrand <i>m</i>	cuisson <i>f</i> en glaçure
Glasurfritte <i>f</i>	fritte <i>f</i> de glaçure
Glattbrand <i>m</i>	cuisson <i>f</i> de pointe
Glattputz <i>m</i>	enduit <i>m</i> lissé
<i>SYN</i>	
Putz <i>m</i> geglättet	
Putz <i>m</i> glattgerieben	
Glutbrand <i>m</i>	braise <i>f</i>
Granulation <i>f</i>	grainage <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Körnen <i>n</i>	
Grundform <i>f</i> rechteckig	base <i>f</i> rectangulaire
H	
Hafner <i>m</i>	poêlier <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Ofenbauer <i>m</i>	
Ofensetzer <i>m</i>	
Handwerk <i>n</i>	artisanat <i>m</i>
Handwerker <i>m</i>	artisan <i>m</i>
Handwerksbetrieb <i>m</i>	entreprise <i>f</i> artisanale
Härtemittel <i>n</i>	agent <i>m</i> de durcissement
Hartholz <i>n</i>	bois <i>m</i> dur
Heiz- und Rauchgasströmung <i>f</i>	flux <i>m</i> laminaire des fumées
Heizeinsatz <i>m</i>	appareil <i>m</i> à foyer
Heizfläche (Heizeinsatz)	surface <i>f</i> de chauffe
Heiztür <i>f</i>	porte <i>f</i> du foyer
<i>SYN</i>	
Feuertür <i>f</i>	
Ofentür <i>f</i>	
Heiztür <i>f</i> aus Gusseisern	porte <i>f</i> en fonte
Heizwert <i>m</i> untere	pouvoir <i>m</i> calorifique inférieur
Herdfeuer <i>n</i>	feu <i>m</i> d'âtre
Hochofen <i>m</i>	haut-fourneau <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Industrieofen <i>m</i>	
Hohltrennwand <i>f</i>	cloison <i>f</i> double
<i>SYN</i>	
Trennhohlwand <i>f</i>	
Bauweise <i>f</i> zweischalig	
Hohlziegel <i>m</i> für die Zugverkleidung	tuile <i>f</i> canal du type à recouvrement des conduits
Hohlziegelwand <i>f</i>	paroi <i>f</i> de briques creuses

Holztrocknung	séchage <i>m</i> de bois
Hypokaustum <i>n</i>	hypocauste <i>m</i> romain
I	
Innenausbau <i>m</i> des Kachelofens	intérieur <i>m</i> du poêle
K	
Kachel <i>f</i>	carreau <i>m</i>
Kachelblattgrundriss <i>m</i>	carreau <i>m</i> carré
Kachel <i>f</i> glasiert	carreau <i>m</i> vernissé
Kachel <i>f</i> graphitiert	carreau <i>m</i> graphité
Kachelofen <i>m</i>	poêle <i>m</i> en céramique
Kachelofenheizung <i>f</i>	chauffage <i>m</i> au poêle
Kachelofen <i>m</i> holzbeheizt	poêle <i>m</i> à bois
Kachelofenteile <i>f</i>	éléments <i>m/pl</i> de poêle
Kalk <i>m</i> kohlsauer	carbonate <i>m</i> de chaux
Kamin <i>m</i>	cheminée <i>f</i>
Kaminformstein <i>m</i> aus Feuerbeton	boisseau <i>m</i> en béton réfractaire
<i>SYN</i>	
Schornsteinformstück <i>n</i> aus	
Feuerbeton	
Keramikfaserisolierung <i>f</i>	isolation <i>f</i> en fibre céramique
Keramikplatte <i>f</i>	dalle <i>f</i> céramique
<i>SYN</i>	
Keramikplatten <i>f/pl</i> für Wand und	
Bodenbeläge	
Kiefernholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de pin
Kies <i>m</i>	gravier <i>m</i>
Kiessand <i>m</i>	gravier <i>m</i> sablonneux
Kitt <i>m</i>	lut <i>m</i>
Klebe- und Spachtelmasse <i>f</i>	enduit <i>m</i> de colle et masse <i>f</i> de finition
	à la spatule
Klebemörtel <i>m</i>	mortier <i>m</i> adhésif
Kobalt <i>n</i>	minerai <i>m</i> de cobalt
Kohlenstoff <i>m</i>	carbone <i>m</i>
Kondensatbildung <i>f</i>	dépôt <i>m</i> de condensat
Konvektionsmantel <i>m</i>	manteau <i>m</i> de convection
Konvektionswärmeströmung <i>f</i>	convection <i>f</i>
Korrosionsbeständigkeit <i>f</i>	résistance <i>f</i> à la corrosion
Kranzgesims <i>n</i>	corniche <i>f</i>
Kreide <i>f</i>	craie <i>f</i>
Kunststoffrohre <i>f/pl</i> (Fang)	canaux <i>m/pl</i> de fumée en plastique
	(cheminée)
Kupferoxid <i>n</i>	oxyde <i>m</i> de cuivre
Lagerfeuer <i>n</i>	feu <i>m</i> de camp

Laubholz <i>n</i>	bois <i>m</i> feuillu
Lehm <i>m</i>	glaise <i>f</i>
Lehm <i>m</i> gestampft	pisé <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Kleiberlehm <i>m</i>	
Pisé <i>m</i>	
Pisee <i>m</i>	
Strohlehm <i>m</i>	
Lehmbauten <i>f/pl</i>	construction <i>f</i> en pisé
Lehmgrund <i>m</i>	terrain <i>m</i> glaiseux
Lehmofen <i>m</i>	poêle <i>m</i> en argile
Lehmziegel <i>m</i>	brique <i>f</i> en terre glaise
Leistenkachel <i>f</i>	couvre-joint <i>m</i>
Lichtquelle <i>f</i>	source <i>f</i> de lumière
Liegezug <i>m</i>	conduit <i>m</i> de fumée horizontal
Lochziegel <i>m</i>	brique <i>f</i> creuse
Luftfördermenge <i>f</i>	débit <i>m</i>
Luftkreislaufsystem <i>n</i>	convection <i>f</i> naturelle
Luftüberschuss <i>m</i>	excès <i>m</i> d'air
Luftumwälzung <i>f</i>	circuit <i>m</i> d'air de convection
Luftzufuhr <i>f</i>	amenée <i>f</i> d'air

M

Magerungsmittel <i>n</i>	dégraissant <i>m</i>
Magnesium <i>n</i> kohlsauer	carbonate <i>m</i> de magnésium
<i>SYN</i>	
Magnesiumkarbonat <i>n</i>	
Majolika-Kachel <i>f</i>	majolique <i>f</i>
Manganglasur <i>n</i>	glazure <i>f</i> manganésée
Manganoxid <i>n</i>	oxyde <i>m</i> manganèse
Maße <i>f/pl</i>	dimensions <i>f/pl</i>
<i>SYN</i>	
Abmessungen <i>f/pl</i>	
Ausmessungen <i>f/pl</i>	
Material <i>n</i> scherbzig (Zuschlagstoff)	plaquettes <i>f/pl</i> à base de chamotte
<i>SYN</i>	
(Schamotte)Plättchen <i>f/pl</i>	
Materialeigenschaften <i>f/pl</i>	propriétés <i>f/pl</i> des matériaux de construction
Meisterhafner <i>m</i>	maître <i>m</i> poêlier
Mennige <i>f</i>	menium <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Bleioxid <i>n</i>	
Mergel <i>m</i>	marne <i>f</i>
Mergelton <i>m</i>	argile <i>f</i> marneuse
Messingofentür <i>f</i>	porte <i>f</i> en laiton
Mindestförderdruck <i>m</i>	tirage <i>m</i>

Mittelalter <i>n</i>	Moyen Âge <i>m</i>
Model <i>m</i>	moule <i>m</i>
Modelausformung <i>f</i>	moulage <i>m</i>
Modellierputz <i>m</i>	crépi <i>m</i> de modelage
Modellierung <i>f</i> plastisch frei geformt	rajout <i>m</i>
Modell <i>n</i>	modèle <i>m</i>
Motiv <i>n</i>	motif <i>m</i>
Motive <i>f/pl</i> geometrisch	motifs <i>m/pl</i> géométriques
Mörtel <i>m</i>	mortier <i>m</i>

N

Nachschaltheizflächen <i>f/pl</i> (Einsatz)	chauffe <i>f</i> pour récupération de chaleur
Nachverbrennung <i>f</i>	récupération <i>f</i> de chaleur
Nachverputzen <i>n</i>	ravalement <i>m</i>
Nadelholz <i>m</i>	bois <i>m</i> de conifères
Napfkachel <i>f</i>	pot <i>m</i>
SYN	
Schüsselkachel <i>f</i>	
Napfkachel <i>f</i> mit kurzem konischem Rumpf	pot <i>m</i> tronconique court
Natriumkarbonat <i>n</i>	carbonate <i>m</i> de potasse
SYN	
Soda <i>f</i> u. <i>n</i>	
Nennwärmeleistung <i>f</i>	puissance <i>f</i> nominale
Nischenkachel <i>f</i>	carreau-niche <i>m</i>

O

Oberteil <i>n</i> u. <i>m</i>	partie <i>f</i> supérieure
Ofenfüsse <i>f/pl</i>	pieds <i>m/pl</i> du poêle
Ofengliederung <i>f</i>	structure <i>f</i>
Ofenkachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> de poêle
Ofenkeramik <i>f</i>	céramique <i>f</i> de poêle
Ofensohlstein <i>m</i>	brique <i>f</i> de la sole

P

Pappelholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de peuplier
Plancksche Strahlungsgesetz <i>n</i>	constante <i>f</i> de Planck
Plattenstärke <i>f</i>	épaisseur <i>m</i>
Porosität <i>f</i>	porosité <i>f</i>
SYN	
Poren <i>f/pl</i>	
Porigkeit <i>f</i>	

Putz <i>m</i>	enduit <i>m</i>
<i>SYN</i>	
Verputz <i>m</i>	
Putzdeckel <i>m</i>	trappe <i>f</i> de nettoyage
<i>SYN</i>	
Kehrdeckel	
Putze <i>f/pl</i> und Mörtel <i>m/inv</i>	crépis <i>m/pl</i> et mortiers
Q	
Querschnitt <i>m</i> licht	section <i>f</i> libre
<i>SYN</i>	
Querschnitt <i>m</i> frei	
R	
Rauch- und Heizgaszug <i>m</i>	conduit <i>m</i> de fumée
Rauchabzug <i>m</i>	évacuation <i>f</i> des fumées
Rauchgasumlenkung <i>f</i> (Rauchfang)	défecteur <i>m</i> de fumée
Rauchrohr <i>n</i>	buse <i>f</i> d'évacuation des fumées
<i>SYN</i>	
Rauchgasrohr <i>n</i>	
Rauchrohrabgang <i>m</i>	sortie <i>f</i> de fumée
Raumluftzufuhr <i>f</i>	admission <i>f</i> d'air
Reibeputz <i>m</i>	enduit <i>m</i> frotté
<i>SYN</i>	
Putz <i>m</i> rauverrieben	
Reinigungsöffnung <i>f</i>	orifice <i>m</i> de nettoyage
Reliefkachel <i>f</i>	carreau <i>m</i> moulé
Richtungswechsel <i>m</i>	changement <i>m</i> de diamètre
Rohstoff <i>m</i> keramisch	matière <i>f</i> argileuse
Rostfeuer <i>n</i>	feu <i>m</i> de grille
Rostfeuerung <i>f</i>	foyer <i>m</i> à grille
Russ <i>m</i>	suie <i>f</i>
Russablagerung <i>f</i>	dépôt <i>m</i> de suie
S	
Sand <i>m</i>	sable <i>m</i>
Sandboden <i>m</i>	terrain <i>m</i> sablonneux
Sättigungsgrad <i>m</i>	degré <i>m</i> de saturation
Sauerstoff <i>m</i>	oxygène <i>m</i>
Schale <i>f</i>	paroi <i>f</i> creuse
<i>SYN</i>	
Hohlwandung <i>f</i>	
Schalldämmwerkstoff <i>m</i>	matériau <i>m</i> d'insonorisation
Schamotte <i>f</i> speicherfähig	chamotte <i>f</i> accumulant la chaleur
Schamottefeuerboden <i>m</i> rostlos	sole <i>f</i> foyère en chamotte sans grille de fond

Schamottestein <i>m</i>	brique <i>f</i> d'argile réfractaire
<i>SYN</i>	
Schamotteziegel <i>m</i>	
Schamotteton <i>m</i>	argile <i>f</i> réfractaire
<i>SYN</i>	
Feuerfestton <i>m</i>	
Ton <i>m</i> feuerfeste	
Schamottewand <i>f</i>	paroi <i>f</i> en chamotte
Scharfffeuerbereich <i>m</i>	cuisson <i>f</i> à haute température
Scherben <i>m</i>	tesson <i>m</i> céramique
<i>SYN</i>	
Tonscherben <i>m</i>	
Schlick <i>m</i>	limon <i>m</i> argileux
<i>SYN</i>	
Schlamm <i>m</i>	
Schluff <i>m</i>	
Tonschlick <i>m</i>	
Schluffboden <i>m</i>	sol <i>m</i> silteux
Schmelztemperatur <i>f</i>	température <i>f</i> de fusion
Schornsteinauftrieb <i>m</i>	tirage <i>m</i> de cheminée
<i>SYN</i>	
Mindestförderdruck <i>m</i>	
Schornsteinhöhe <i>f</i> wirksam	
Schornsteinformstück <i>n</i>	boisseau <i>m</i>
Schornsteinkopf <i>m</i>	souche <i>f</i>
Schornsteinzug <i>m</i>	conduit <i>m</i> de sortie
Schornsteinzug <i>m</i> gemauert	conduit <i>m</i> maçonné
Schornsteinzunge <i>f</i>	languette <i>f</i>
Schrühbrand <i>m</i>	cuisson <i>f</i> insuffisante
<i>SYN</i>	
Schwachbrand <i>m</i>	
Tonbrand <i>m</i>	
Schüsselkachel <i>f</i>	carreau-bol <i>m</i>
Schwerkraftprinzip <i>f</i>	fonctionnement <i>m</i> par thermocirculation
Segerkegel <i>m</i>	cône <i>m</i> pyrométrique (de Seger)
Setzen <i>n</i>	pose <i>f</i>
Setzfuge <i>f</i>	pose <i>f</i> jointive
Setzen <i>m</i> in Lehmfuge	assemblage <i>m</i> à l'argile
Setzen <i>n</i> in Schamotte	chamottage <i>m</i>
Setzen <i>n</i> (von Kachelöfen)	pose <i>f</i> (de poêles à carreaux)
Simskachel <i>f</i>	carreau-corniche <i>m</i>
Sintern <i>n</i>	fritter <i>v/tr</i>
Sockel <i>m</i>	socle <i>m</i>
Speicher- und Strahlungsplatten <i>f/pl</i>	plaques <i>f/pl</i> rayonnantes et d'accumulation
Speicherplatten <i>f</i>	plaque <i>f</i> d'accumulation de chaleur
Speichervermögen <i>f</i>	capacité <i>f</i> thermique

Spezifische Wärmekapazität <i>f</i> <i>SYN</i>	chaleur <i>f</i> spécifique
Spezifische Nennwärmeleistung <i>f</i>	
Stahl <i>m</i> nichtrostend <i>SYN</i>	acier <i>m</i> inoxydable
Nirostastahl <i>m</i>	
Stahl <i>m</i> korrosionsbeständig	
Stahlrost <i>m</i>	grille <i>f</i> en acier
Steingutton <i>m</i>	argile <i>f</i> à faïence
Steinwolle <i>f</i>	laine <i>f</i> de roche
Steinzeug <i>m</i>	grès <i>m</i> cérame
Steinzeug <i>n</i> glasiert	grès <i>m</i> émaillé
Steinzeugton <i>m</i>	argile <i>f</i> à grès
Stickstoff <i>m</i>	azote <i>m</i>
Strahlungsheizfläche <i>f</i>	surface <i>f</i> radiante
Strahlungsheizung <i>f</i>	chauffage <i>m</i> par rayonnement
Strahlungsmantel <i>m</i>	manteau <i>m</i> de rayonnement
Strahlungsplatte <i>f</i> speicherfähig	plaque <i>f</i> de rayonnement et de capacité d'accumulation
Strahlungswärme <i>m</i>	chaleur <i>f</i> de rayonnement
Strahlungswärme <i>f</i> gespeichert	chaleur <i>f</i> accumulée par la surface
Strukturputz <i>m</i>	crépi <i>m</i> structuré
Stubenofen <i>m</i>	poêle <i>m</i>

T

Tannenholz <i>n</i>	bois <i>m</i> de sapin
Tauchtechnik <i>f</i>	trempage <i>m</i>
Temperatur <i>f</i>	température <i>f</i>
Temperaturbeständigkeit <i>f</i> bis 900 ° C	résistance <i>f</i> de température max. 900 ° C
Ton <i>m</i>	argile <i>f</i>
Tonboden <i>m</i>	sol <i>m</i> argileux
Ton <i>m</i> fett	argile <i>f</i> grasse
Ton <i>m</i> feuerfest <i>SYN</i>	argile <i>f</i> réfractaire
Feuerfestton <i>m</i>	
Schamotte <i>f</i>	
Ton <i>m</i> gebrannt	argile <i>f</i> cuite
Ton <i>m</i> gereinigt <i>SYN</i>	argile <i>f</i> décantée
Ton <i>m</i> geschlämmt	
Ton <i>m</i> gewaschen	
Tongeschirr <i>n</i>	poterie <i>f</i>
Tongrube <i>f</i>	argulière <i>f</i>
Tonklumpen <i>m</i>	argile <i>f</i> en motte
Ton <i>m</i> mager	argile <i>f</i> maigre

Ton <i>m</i> ungebrannt <i>SYN</i> Rohton <i>m</i>	argile <i>f</i> crue
Tonsandstein <i>m</i>	grès <i>m</i> argileux
Töpfer <i>m</i>	potier <i>m</i>
Töpferei <i>f</i>	poterie <i>f</i>
Töpferhandwerk <i>n</i>	poterie <i>f</i>
Töpferscheibe <i>f</i>	tour <i>m</i> de potier
Töpferton <i>m</i> <i>SYN</i> Letten <i>m</i>	argile <i>f</i> à potier
Ton <i>m</i> plastisch	
Töpferware <i>f</i> <i>SYN</i> Tonware <i>f</i>	poterie <i>f</i>
Topfkachel <i>f</i>	pot <i>m</i> de poêle
Topf-Kachelofen <i>m</i>	poêle <i>m</i> à pot
Torf <i>m</i>	tourbe <i>f</i>
Tragrahmen <i>m</i>	cadre <i>m</i> porteur
Trennwand <i>f</i>	cloison <i>f</i>
Trennwandplatte <i>f</i>	dalle <i>f</i> de cloison
U	
Unterbau <i>m</i> schalldicht	socle <i>m</i> insonorisé
Unterdruck <i>m</i> im Zug	dépression <i>f</i> à l'intérieur du conduit
Unterteil <i>m</i> <i>SYN</i> Unterbau <i>m</i> Teil <i>m</i> untere	corps <i>m</i> du foyer
V	
Verarbeitung <i>f</i>	emploi <i>m</i>
Verbindungsstück <i>m</i>	raccord <i>m</i>
Verbindungszug <i>m</i>	conduit <i>m</i> de raccordement
Verbrennung <i>f</i>	combustion <i>f</i>
Verbrennungsgase <i>f/pl</i>	gaz <i>m/inv</i> de combustion
Verbrennungsluft <i>f</i>	air <i>m</i> comburant
Verbrennungsluftbedarf <i>n</i>	besoin <i>m</i> en air de combustion
Verbrennungsluftschlitz <i>m</i> <i>SYN</i> Gasschlitz <i>m</i> Bypass <i>m</i>	fente <i>f</i> pour air de combustion
Verbrennungsluftzufuhr <i>f</i>	arrivée <i>f</i> de l'air de combustion
Verdampfung <i>f</i>	évaporation <i>f</i>
Verkleidung <i>f</i>	revêtement <i>m</i>
Verkleidung <i>f</i> (Einsatz)	habillage <i>m</i>

Verputzaufbau *m*
 Verputzmörtel *m*
 Verzierung *f*

crépissage *m*
 mortier *m* pour crépissage
 décoration *f*

W

Wärmeluftheizung *f*
 Wärme *f* ausstrahlen
 SYN
 Wärme *f* verbreiten
 Wärme *f* in den Raum abgeben
 Wärmeausdehnungskoeffizient *m*
 Wärmebedarf *m*
 Wärmebeständigkeit *f*
 SYN
 Wärmewiderstand *m*
 Wärmedämmstoff *m*
 Wärmedurchgangszahl *f*
 Wärmeenergie *f*
 Wärmeflussdichte *f*
 Wärmekapazität *f*
 Wärmeleitfähigkeit *f*
 Wärmequelle *f*
 Wärmespeicherung *f*
 Wärmestrahlung *f*
 SYN
 Wärmeübertragung *f* durch Strahlung
 Temperaturstrahlung *f*
 Wärmeübertragung *f*
 Wärmewirkungsgrad *m*
 Wärmeluftheizung *f*
 Wassergehalt *m*
 Wasserstoff *m*
 Weichholz *n*
 Weissputz *m*
 Werkstatt *f*
 Wirkungsgrad *m*
 SYN
 (Wärme)Energiegewinn *m*
 Wärmeeffekt *m*

chauffage *m* par convection
 rayonner *v/itr*
 rayonner *v/itr* dans la pièce
 coefficient *m* de dilatation thermique
 besoin *m* calorifique
 résistance *f* thermique
 calorifuge *m*
 facteur *m* de transmission
 chaleur *f*
 densité *f* de flux de chaleur
 capacité *f* thermique/calorifique
 coefficient *m* de conductibilité
 calorifique
 source *f* de chaleur
 accumulation *f* de chaleur
 rayonnement *m* calorifique

transfert *m*
 rendement *m* thermique
 chauffage *m* par convection
 teneur *f* en eau
 hydrogène *m*
 bois *m* tendre
 crépi *m* blanc
 atelier *m*
 rendement *m* thermique

Z

Zarge *f* der Ofentür
 Ziegelstein *m*
 SYN
 Tonziegel *m*

châssis *m* de porte
 brique *f* de terre cuite

Ziegelton <i>m</i>	argile <i>f</i> à terre cuite
Zinnglasuren <i>f/pl</i>	émaux <i>m/pl</i> stannifères
Zuganschluss <i>m</i> doppelwandig	conduit <i>m</i> de raccordement double paroi isolé
Zuganschluss <i>m</i> einwandig aus Metall	conduit <i>m</i> de raccordement métallique simple paroi
Zugbestandteile <i>f/pl</i> aus Metall	composants <i>m/pl</i> pour les conduits métalliques
Zugdurchmesser <i>m</i>	diamètre <i>m</i> du conduit de fumée
Zuginnenwände <i>f/pl</i>	parois <i>f/pl</i> intérieures du conduit
Zuglänge <i>f</i>	longueur <i>f</i> du conduit de fumée
Zugsystem	conduits <i>m/pl</i>
Zugverengung <i>f</i>	rétréci <i>m</i>
Zunft <i>f</i>	corporation <i>f</i>

8 GLOSSAR FRANZÖSISCH – DEUTSCH

A

accumulation <i>f</i> de chaleur	Wärmespeicherung <i>f</i>
acier <i>m</i> inox	Chromstahl <i>m</i>
acier <i>m</i> inoxydable <i>m</i>	Stahl <i>m</i> nichtrostend
admission <i>f</i> d'air (de la pièce)	Raumluftzufuhr <i>f</i>
âge <i>m</i> du bronze	Bronzezeit <i>f</i>
âge <i>m</i> du fer	Eisenzeit <i>f</i>
agent <i>m</i> de durcissement	Härtemittel <i>n</i>
air <i>m</i> comburant	Verbrennungsluft <i>f</i>
alcôve <i>f</i>	Alkoven <i>m</i>
alimentation <i>m</i> en combustible	Brennstoffbedarf <i>m</i>
<i>SYN</i>	
besoin <i>m</i> en combustible	
amenée <i>f</i> d'air	Luftzufuhr <i>f</i>
appareil <i>m</i> à foyer	Heizeinsatz <i>m</i>
<i>SYN</i>	
appareil <i>m</i> de chauffage	
insert <i>m</i>	
architecture <i>f</i>	Gestaltung <i>f</i>
argile <i>f</i> à terre cuite	Ziegelton <i>m</i>
<i>SYN</i>	
argile <i>f</i> à/de brique	
argile <i>f</i> à tuiles	
argile <i>f</i> tégulaire	
terre <i>f</i> à brique	
argile <i>f</i>	Ton <i>m</i>
argile <i>f</i> à faïence	Steingutton <i>m</i>
argile <i>f</i> à grès	Steinzeugton <i>m</i>
argile <i>f</i> crue	Ton <i>m</i> ungebrannt
argile <i>f</i> cuite	Ton <i>m</i> gebrannt
argile <i>f</i> à potier	Töpferton <i>m</i>
<i>SYN</i>	
argile <i>f</i> plastique	
argile <i>f</i> décantée	Ton <i>m</i> gereinigt
<i>SYN</i>	
argile <i>f</i> purifiée	
argile <i>f</i> en motte	Tonklumpen <i>m</i>
argile <i>f</i> grasse	Ton <i>m</i> fett
<i>SYN</i>	
glaise <i>f</i>	
terre <i>f</i> grasse	
argile <i>f</i> maigre	Ton <i>m</i> mager
argile <i>f</i> marneuse	Mergelton <i>m</i>
argile <i>f</i> réfractaire	Ton <i>m</i> feuerfest

argulière <i>f</i>	Tongrube <i>f</i>
arrivée <i>f</i> de l'air de combustion	Verbrennungsluftzufuhr <i>f</i>
artisan <i>m</i>	Handwerker <i>m</i>
artisanat <i>m</i>	Handwerk <i>n</i>
assemblage <i>m</i> à l'argile	Setzen <i>n</i> in Lehmfuge
atelier <i>m</i>	Werkstatt <i>f</i>
avaloir <i>m</i> de fumée en fonte	Fang <i>m</i> aus Gusseisen
azote <i>m</i>	Stickstoff <i>m</i>
B	
base <i>f</i> rectangulaire	Grundform <i>f</i> rechteckig
besoin <i>m</i> calorifique	Wärmebedarf <i>m</i>
<i>SYN</i>	
besoin <i>m</i> de chaleur	
besoin <i>m</i> en énergie calorifique par combustion	
dimensionnement <i>m</i> du poele	
besoin <i>m</i> en air de combustion	Verbrennungsluftbedarf <i>m</i>
bois <i>m</i> d'épicea	Fichtenholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de bouleau	Birkenholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de chauffage	Brennholz <i>n</i>
<i>SYN</i>	
bois <i>m</i> à brûler	
bois <i>m</i> de chêne	Eichenholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de conifères	Nadelholz <i>n</i>
bois <i>m</i> dur	Hartholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de hêtre	Buchenholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de peuplier	Pappelholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de pin	Kiefernholz <i>n</i>
bois <i>m</i> de sapin	Tannenholz <i>n</i>
bois <i>m</i> feuillu	Laubholz <i>n</i>
bois <i>m</i> tendre	Weichholz <i>n</i>
boisseau <i>m</i>	Schornsteinformstück <i>n</i>
<i>SYN</i>	
boisseau <i>m</i> en béton réfractaire	
boisseau <i>m</i> de terre cuite	Formstück <i>n</i> gebrannt
boisseau <i>m</i> en béton léger	Formstück <i>n</i> aus Leichtbeton
braise <i>f</i>	Glutbrand <i>m</i>
<i>SYN</i>	
bois <i>m</i> en feu	
brique <i>f</i> creuse	Lochziegel <i>m</i>
<i>SYN</i>	
brique <i>f</i> à trous	
brique <i>f</i> (multi-)perforée	
brique <i>f</i> d'argile réfractaire	Schamottestein <i>m</i>
<i>SYN</i>	

brique <i>f</i> de chamotte	
brique <i>f</i> de la sole	Ofensohlstein <i>m</i>
brique <i>f</i> de parement intérieur	Blendziegel <i>m</i>
brique <i>f</i> de terre cuite	Ziegelstein <i>m</i>
brique <i>f</i> en terre glaise	Lehmziegel <i>m</i>
buse <i>f</i> d'évacuation	Abgasstutzen <i>m</i>
buse <i>f</i> d'évacuation des fumées	Rauchrohr <i>n</i>

C

cadre <i>m</i> porteur	Tragrahmen <i>m</i>
calorifuge <i>m</i>	Dämmstoff <i>m</i>
calorifuge <i>m</i>	Wämedämmstoff <i>m</i>
SYN	
matériau <i>m</i> isolant thermique	
matériau <i>m</i> isolant	
canaux <i>m/pl</i> de fumée en plastique (cheminée)	Kunststoffrohre <i>f/pl</i> (Fang)
capacité <i>f</i> thermique	Speichervermögen <i>n</i>
capacité <i>f</i> thermique/calorifique	Wärmekapazität <i>f</i>
SYN	
capacité <i>f</i> d'accumulation de la chaleur	
capacité <i>f</i> thermique	
carbonate <i>m</i> de chaux	Kalk <i>m</i> kohlsauer
carbonate <i>m</i> de magnésium	Magnesium <i>n</i> kohlsauer
carbonate <i>m</i> de potasse	Natriumkarbonat <i>n</i>
carbone <i>m</i>	Kohlenstoff <i>m</i>
carreau <i>m</i>	Kachel <i>f</i>
carreau <i>m</i>	Fliese <i>f</i>
SYN	
dalle <i>f</i>	
carreau <i>m</i> carré	Kachelblattgrundriss <i>m</i>
carreau <i>m</i> d'angle	Eckkachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> de couronnement	Bekrönungskachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> de poêle	Ofenkachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> en faïence	Fayence-Kachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> graphité	Kachel <i>f</i> graphitiert
carreau <i>m</i> moulé	Reliefkachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> plat	Blattkachel <i>f</i>
SYN	
carreau <i>m</i> à corps plat	
carreau <i>m</i> de forme carrée	
carreau-plat <i>m</i>	
carreau <i>m</i> polychrome	Buntkachel <i>f</i>
carreau <i>m</i> vernissé	glasierte Kachel <i>f</i>
SYN	
carreau <i>m</i> engobé	

carreau-bol <i>m</i>	Schüsselkachel <i>f</i>
carreau-corniche <i>m</i>	Simskachel <i>f</i>
carreau-niche <i>m</i>	Nischenkachel <i>f</i>
cendre <i>f</i>	Asche <i>f</i>
cendrier <i>m</i> du foyer	Aschenkasten <i>m</i>
céramique <i>f</i> de poêle	Ofenkeramik <i>f</i>
céramique <i>f</i> du bâtiment	Baukeramik <i>f</i>
chaleur <i>f</i>	Wärmeenergie <i>f</i>
chaleur <i>f</i> accumulée par la surface	Strahlungswärme <i>f</i> gespeichert
chaleur <i>f</i> de rayonnement	Strahlungswärme <i>f</i>
<i>SYN</i>	
chaleur <i>f</i> rayonnante	
chaleur <i>f</i> radiante	
chaleur <i>f</i> massique	Spezifische Wärmekapazität <i>f</i>
<i>SYN</i>	
chaleur <i>f</i> spécifique	
chamottage <i>m</i>	Setzen <i>n</i> in Schamotte
chamotte <i>f</i> accumulant la chaleur	Schamotte <i>f</i> speicherfähig
chape <i>f</i>	Estrich <i>m</i>
<i>SYN</i>	
sol <i>m</i> en ciment	
chape-ciment <i>m</i>	
revêtement <i>m</i>	
châssis <i>m</i> de porte	Zarge <i>f</i> der Ofentür
chauffage <i>m</i> par rayonnement	Strahlungsheizung <i>f</i>
chauffage <i>m</i> au poêle	Kachelofenheizung <i>f</i>
<i>SYN</i>	
système <i>m</i> de chauffage au poêle	
chauffage <i>m</i> par convection	Warmluftheizung <i>f</i>
<i>SYN</i>	
système <i>m</i> de chauffage par hypocauste	
chauffage <i>m</i> par circulation d'air chaud	
chauffage <i>m</i> par hypocauste	
chauffe <i>f</i> pour récupération de chaleur	Nachschaltheizflächen <i>f</i>
cheminée <i>f</i>	Kamin <i>m</i>
cheminée <i>f</i>	Fang <i>m</i>
circuit <i>m</i> d'air de convection	Luftumwälzung <i>f</i>
classement <i>m</i> au feu	Brandverhalten <i>n</i> (der Bauprodukte)
cloison <i>f</i>	Trennwand <i>f</i>
cloison <i>f</i> de doublage	Bauweise <i>f</i> zweischalig
<i>SYN</i>	
cloison <i>f</i> à deux parois	
poêle <i>m</i> coffré	
cloison <i>f</i> de trois couches	Bauweise <i>f</i> dreischalig
<i>SYN</i>	
cloison <i>f</i> de sandwich	

cloison <i>f</i> double	Hohltrennwand <i>f</i>
coefficient <i>m</i> d'absorption	Absorptionskoeffizient <i>m</i>
<i>SYN</i>	
facteur <i>m</i> d'absorption	
coefficient <i>m</i> de conductibilité calorifique	Wärmeleitfähigkeit <i>f</i>
coefficient <i>m</i> de dilatation thermique	Wärmeausdehnungskoeffizient <i>m</i>
colorant <i>m</i>	Farbstoff <i>m</i>
<i>SYN</i>	
substance <i>f</i> colorante	
oxyde <i>m</i> colorant	
matière <i>f</i> colorante	
combustible <i>m</i>	Brennstoff <i>m</i>
combustibles <i>m/pl</i> pauvres/riches	Brennstoffe <i>f/pl</i> mit niedrigem/hohem Heizwert
	Abbrand <i>m</i>
combustion <i>f</i>	Verbrennung <i>f</i>
combustion <i>f</i>	Zugbestandteile <i>f/pl</i> aus Metall
composants <i>m/pl</i> pour les conduits métalliques	
conduit <i>m</i> de fumée horizontal	Liegezug <i>m</i>
conduit <i>m</i> de fumée vertical	Fallzug <i>m</i>
conduit <i>m</i> de raccordement	Verbindungszug <i>m</i>
conduit <i>m</i> de raccordement double paroi isolé	Zuganschluss <i>m</i> doppelwandig
conduit <i>m</i> de raccordement métallique simple paroi	Zuganschluss <i>m</i> einwandig aus Metall
conduit <i>m</i> de sortie	Schornsteinzug <i>m</i>
<i>SYN</i>	
conduit <i>m</i> d'évacuation des fumées	
conduit <i>m</i> des fumées	Rauch- und Heizgaszug <i>m</i>
conduit <i>m</i> maçonné	Schornsteinzug <i>m</i> gemauert
conduits <i>m/pl</i>	Zugsystem <i>n</i>
cône <i>m</i> pyrométrique (de Seger)	Seegerkegel <i>m</i>
constante <i>f</i> de Planck	Plancksche Strahlungsgesetz <i>n</i>
construction <i>f</i>	Bauart <i>f</i>
construction <i>f</i> à couches creuses	Bauweise <i>f</i> mehrschalig
construction <i>f</i> en chamotte légère	Bauweise <i>f</i> leicht
constructions <i>f</i> en pisé	Lehmbauten <i>f/pl</i>
contrainte <i>f</i>	Beanspruchung <i>f</i>
convection <i>f</i>	Konvektionswärmeströmung <i>f</i>
<i>SYN</i>	
convexion <i>f</i>	
convection <i>f</i> naturelle	Luftkreislaufsystem <i>n</i>
corniche <i>f</i>	Kranzgesims <i>n</i>
corporation <i>f</i>	Zunft <i>f</i>
corps <i>m</i> du foyer	Unterteil <i>n</i>
<i>SYN</i>	
corps <i>m</i> inférieur	

coulage *m*
 ignifuge *adj*
 couvercle *m* de fermeture
 couvre-joint *m*
 craie *f*
 crépi *m* blanc
 crépi *m* de modelage
 crépi *m* structuré
 crépissage *m*
 cuisson *f* à haute température
 cuisson *f* de céramique
 cuisson *f* de pointe
 cuisson *f* en glaçure
 cuisson *f* insuffisante
 SYN
 cuite *f* d'argile
 cuite *f* insuffisante
 sous-cuisson *f*
 sous-cuite *f*
 cuisson *f* à température basse
 demi-cuisson *f*

D

dalle *f* céramique
 dalle *f* chauffante
 dalle *f* de cloison
 dalle *f* foyère
 débit *m*
 décoration *f*
 déflecteur *m* de fumée (avaloir)
 dégraissant *m*
 degré *m* de saturation
 densité *f* de flux de chaleur
 dépôt *m* de condensat
 dépôt *m* de suie
 SYN
 accumulation *f* de suie
 dépression *f* à l'intérieur du conduit
 devanture *f* du foyer
 dévoiement *m*
 SYN
 changement *m* de diamètre
 déviation *f*

diamètre *m* du conduit de fumée
 SYN
 dimensionnement *m* du conduit

Gießtechnik *f*
 feuerhemmend *adj*
 Blinddeckel *m*
 Leistenkachel *f*
 Kreide *f*
 Weissputz *m*
 Modelierputz *m*
 Strukturputz *m*
 Verputzaufbau *m*
 Scharfffeuerbereich *m*
 Brennen *n*
 Glattbrand *m*
 Glasurbrand *m*
 Schrühbrand *m*

Keramikplatte *f*
 Abdeckplatte *f*
 Trennwandplatte *f*
 Feuerraumbodenplatte *f*
 Luftfördermenge *f*
 Verzierung *f*
 Rauchgasumlenkung *f*
 Magerungsmittel *n*
 Sättigungsgrad *m*
 Wärmeflussdichte *f*
 Kondensatbildung *f*
 Russablagerung *f*

Unterdruck *m* im Zug
 Feuergeschränk *n*
 Richtungswechsel *m*

Zugdurchmesser *m*

dimension *f* du conduit
 diamètre *m* du conduit
 dimensions *f/pl*
 dimensions *f/pl* de carreaux

Maße *f*
 Kachelmaße *f*

E

eau *f* de mouillage
 SYN
 eau *f* de gâchage
 ébaucheur *m*
 éléments *m/pl* de poêle
 émail *m* craquelé
 émaux *m/pl* stannifères
 emploi *m*
 SYN
 traitement *m*
 enduit *m*
 enduit *m* de colle et masse *f* de
 finitions à la spatule
 enduit *m* fin
 énergie *f* cinétique
 engobe *m*
 entreprise *f* artisanale
 épaisseur *m*
 épisseur *f*
 étanche *adj*
 étanchéité *f* au gaz
 évacuation *f* des fumées
 évacuation *f* des gaz
 évaporation *f*
 excès *m* d'air

Anmachwasser *n*

Bossierer *m*
 Kachelofenteile *f/pl*
 Craquelé-Glasur *f*
 Zinnglasuren *f/pl*
 Verarbeitung *f*

Putz *m*
 Klebe- und Spachtelmasse *f*

Feinputz *m*
 Energie *f* kinetisch
 Engobe *f*
 Handwerksbetrieb *m*
 Plattenstärke *f*
 Dicke *f*
 dichtschießend *adj*
 Gasdichtheit *f*
 Rauch- und Heizgasabzug *m*
 Gasabführung *f*
 Verdampfung *f*
 Luftüberschuss *m*

F

facteur *m* d'émission
 facteur *m* de transmission
 SYN
 coefficient *m* de transmission
 thermique
 coefficient *m* de transmission
 calorifique
 fente *f* pour air de combustion
 feu *m* de camp
 flamme *f*
 flux *m* de masse (en poids)
 flux *m* laminaire des fumées
 fonctionnement *m* par
 thermocirculation

Emissionswert *m*
 Wärmedurchgangszahl *f*

Verbrennungsluftschlitz *m*
 Lagerfeuer *n*
 Flamme *f*
 Durchflussmenge *f*
 Heiz- und Rauchgasströmung *f*
 Schwerkraftprinzip *n*

fondant <i>m</i>	Flussmittel <i>n</i>
fondation <i>f</i>	Fundament <i>n</i>
<i>SYN</i>	
base <i>f</i>	
massif <i>m</i>	
fondation <i>f</i> en béton	Betonfundament <i>n</i>
force <i>f</i>	Beschleunigungskraft <i>f</i>
format <i>m</i>	Format <i>n</i>
four <i>m</i>	Backofen <i>m</i>
four <i>m</i>	Bratofen <i>m</i>
four <i>m</i> de cuisson des poteries	Brennofen <i>m</i>
<i>SYN</i>	
four <i>m</i> d'artisan	
four <i>m</i> de potier	
four <i>m</i> en forme de voûte	Gewölbeofen <i>m</i>
<i>SYN</i>	
four <i>m</i> voûté	
fourneau <i>m</i> en fonte	Gussofen <i>m</i>
foyer <i>m</i>	Feuerraum <i>m</i>
<i>SYN</i>	
âtre <i>m</i>	
foyer <i>m</i>	Feuerstelle <i>f</i>
<i>SYN</i>	
feu <i>m</i>	
foyer <i>m</i>	Heizeinsatz <i>m</i>
fritte <i>f</i> de glaçure	Glasurfritte <i>f</i>
fritter <i>v/tr</i>	sintern <i>v/tr</i>
G	
gaz <i>m/inv</i> de combustion	Verbrennungsgase <i>f/pl</i>
<i>SYN</i>	
gaz <i>m/inv</i> chauds	
gaz <i>m/inv</i> d'échappement	
gaz <i>m/inv</i> brûlé	
gazéification <i>f</i>	Entgasung <i>f</i>
genre <i>m</i> de combustible	Brennstoffart <i>f</i>
glaçure <i>f</i>	Glasur <i>f</i>
<i>SYN</i>	
enduit <i>m</i> vitreux	
enduit <i>m</i> terreux	
engobe <i>m</i>	
glaçure <i>f</i> manganésée	Manganglasur <i>f</i>
glaçure <i>f</i> plombifère	Bleiglasur <i>f</i>
glaise <i>f</i>	Lehm <i>m</i>
<i>SYN</i>	
terre <i>f</i> glaiseux	
gobelet <i>m</i> de poêle	Becherkachel <i>f</i>

granulation *f*
 SYN
 grainage *m*
 granulométrie *f*
 gravier *m*
 gravier *m* sablonneux
 grès *m* argileux
 grès *m* cérame
 grès *m* de construction
 grès *m* émaillé
 grille *f* en acier

H

habillage *m*
 haut-fourneau *m*
 humidité *f* de la construction
 hydrogène *m*
 hypocauste *m* romain

I

inflammation *f*
 intérieur *m* du poêle
 isolant *m* thermique de classe de
 réaction du feu A 1
 isolant *m* en fibre céramique

J

joint *m* de dilatation
 jointoyer *v/tr*
 SYN
 remplissage *m* des joints
 joints *m/pl* contrariés
 SYN
 décalage *m* des joints

L

laine *f* de roche
 languette *f*
 limon *m*
 longueur *f* du conduit de fumée
 lut *m*

M

maître *m* poêlier

Gesteinskörnung *f*

Kies *m*
 Kiessand *m*
 Tonsandstein *m*
 Steinzeug *n*
 Bausandstein *m*
 Steinzeug *m* glasiert
 Stahlrost *m*

Verkleidung *f*
 Hochofen *m*
 Baufeuchte *f*
 Wasserstoff *m*
 Hypokaustum *n*

Entflammung *f*
 Innenausbau *m* des Kachelofens
 Dämmstoff *m* der Brennstoffklasse A 1

Keramikfaserisolierung *f*

Dehnungsfuge *f*
 ausfugen *v/tr*

feuerfeste Ausmauerung *f*

Steinwolle *f*
 Schornsteinzunge *f*
 Schlick *m*
 Zuglänge *f*
 Kitt *m*

Meisterhafner *m*

<i>SYN</i>	
maître <i>m</i> potier	
majolique <i>f</i>	Majolika-Kachel <i>f</i>
manchon <i>m</i> de raccord	Anschlussstutzen <i>m</i>
manteau <i>m</i> de convection	Konvektionsmantel <i>m</i>
manteau <i>m</i> de rayonnement	Strahlungsmantel <i>m</i>
mastic <i>m</i> d'étanchéité	Dichtungskitt <i>m</i>
matériau <i>m</i> combustible	Baustoff <i>m</i> brennbar
matériau <i>m</i> de construction	Baumaterial <i>n</i>
matériaux <i>m/pl</i> -propriétés	Materialeigenschaften <i>f/pl</i>
<i>SYN</i>	
propriétés <i>f/pl</i> des matériaux de construction	
matériel <i>m</i>	Gerätschaft <i>f</i>
matière <i>f</i> argileuse	Rohstoff <i>m</i> keramisch
<i>SYN</i>	
matériau de céramique	
mélange <i>m</i> de gaz et d'air	Gas-Luft-Gemisch <i>n</i>
menium <i>m</i>	Mennige <i>f</i>
<i>SYN</i>	
oxyde <i>m</i> de plomb	
minéral <i>m</i> de cobalt	Kobalt <i>n</i>
mise <i>f</i> à feu	Anheizen <i>n</i>
<i>SYN</i>	
mise <i>f</i> en température	
modèle <i>m</i>	Modell <i>n</i>
mortier <i>m</i> adhésif	Klebemörtel <i>m</i>
mortier <i>m</i> pour crépissage	Verputzmörtel <i>m</i>
motif <i>m</i>	Motiv <i>n</i>
motifs <i>m/pl</i> floraux	Blumenmotive <i>f/pl</i>
<i>SYN</i>	
carreau <i>m</i> orné de fleurs	
motifs <i>m/pl</i> géométriques	Motive <i>f/pl</i> geometrisch
moulage <i>m</i>	Modelausformung <i>f</i>
moule <i>m</i>	Model <i>m</i>
Moyen Âge <i>m</i>	Mittelalter <i>n</i>
N	
nettoyage <i>m</i> des cendres	Entaschung <i>f</i>
O	
orifice <i>m</i> de nettoyage	Reinigungsöffnung <i>f</i>
ornementation <i>f</i>	Dekor <i>n</i>
oxyde <i>m</i> de cuivre	Kupferoxid <i>n</i>
<i>SYN</i>	
cuivre <i>m</i> oxydé	

oxyde <i>m</i> de fer <i>SYN</i> oxyde <i>m</i> ferreux	Eisenoxid <i>n</i>
oxyde <i>m</i> de plomb (jaune) <i>SYN</i> litharge <i>m</i>	Bleioxid <i>n</i>
oxyde <i>m</i> manganèse oxygène <i>m</i>	Manganoxid <i>n</i> Sauerstoff <i>m</i>
P	
palier <i>m</i> de cuisson	Brennbereich <i>m</i>
paroi <i>f</i> creuse	Schale <i>f</i>
paroi <i>f</i> de briques creuses	Hohlziegelwand <i>f</i>
paroi <i>f</i> de briques pleines	Vollziegelwand <i>f</i>
paroi <i>f</i> en chamotte <i>SYN</i>	Schamottewand <i>f</i>
paroi <i>f</i> de chamotte	
parois <i>f/pl</i> intérieures du conduit	Zuginnenwände <i>f/pl</i>
partie <i>f</i> basse <i>SYN</i>	Unterteil (Unterbau) <i>m od. n</i>
partie <i>f</i> inférieure	
partie <i>f</i> supérieure	Oberteil <i>m od. n</i>
période <i>f</i> de mise en température	Einheizzeit <i>f</i>
pieds <i>m/pl</i> du poêle	Ofenfüsse <i>f/pl</i>
pisé <i>m</i> <i>SYN</i>	Lehm <i>m</i> gestampft
mortier <i>m</i> de terre grasse (mêlée de paille)	
plancher <i>m</i>	Deckenkonstruktion <i>f</i>
plaque <i>f</i> d'accumulation de chaleur	Speicherplatten <i>f/pl</i>
plaque <i>f</i> d'isolement <i>SYN</i>	Dämmstoffplatte <i>f</i> gegen (Kälte), Wärme oder Schall
dalle <i>f</i> d'isolement	
plaque <i>f</i> de rayonnement et de capacité d'accumulation	Strahlungsplatte <i>f</i> speicherfähig
plaques <i>f/pl</i> rayonnantes et d'accumulation	Speicher- und Strahlungsplatten <i>f/pl</i>
plaquettes <i>f/pl</i>	Material <i>n</i> scherbzig (Zuschlagstoff)
poêle <i>m</i>	Stubenofen <i>m</i>
poêle <i>m</i> à pot	Topf-Kachelofen <i>m</i>
poêle <i>m</i> au bois	Kachelofen <i>m</i> holzbeheizt
poêle <i>m</i> en céramique <i>SYN</i>	Kachelofen <i>m</i>
poêle <i>m</i> à carreaux	
poêle <i>m</i> à poterie	
poêle <i>m</i> de faïence	
poêle <i>m</i> en faïence	

poêles <i>m</i> en argile	Lehmofen <i>m</i>
poêlier <i>m</i>	Hafner <i>m</i>
poids <i>m</i>	Gewicht <i>n</i>
porosité <i>f</i>	Porosität <i>f</i>
porte <i>f</i> du foyer	Ofentür <i>f</i>
porte <i>f</i> en fonte	Ofentür <i>f</i> aus Gusseisen
porte <i>f</i> en laiton	Messingofentür <i>f</i>
pose <i>f</i>	Setzen <i>n</i>
<i>SYN</i>	
assemblage <i>m</i>	
pose <i>f</i> (de poêles en céramique)	Setzen <i>n</i> (von Kachelöfen)
pose <i>f</i> de carreaux, de dalles et de mosaïques	Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten <i>f/pl</i>
pose <i>f</i> jointive	Setzfuge <i>f</i>
<i>SYN</i>	
joint <i>m</i>	
pot <i>m</i>	Napfkachel <i>f</i>
<i>SYN</i>	
carreau-bol <i>m</i>	
pot <i>m</i> concave	Faustwärmer <i>m</i>
pot <i>m</i> convexe	Buckelkachel <i>f</i>
pot <i>m</i> tronconique court	Napfkachel <i>f</i> mit kurzem konischem Rumpf
	Töpferware <i>f</i>
poterie <i>f</i>	Töpferei <i>f</i>
poterie <i>f</i>	
<i>SYN</i>	
atelier <i>m</i> de poterie	
poterie <i>f</i>	Tongeschirr <i>n</i>
poterie <i>f</i>	Töpferhandwerk <i>n</i>
potier <i>m</i>	Töpfer <i>m</i>
<i>SYN</i>	
artisan <i>m</i> de la terre cuite	
pouvoir <i>m</i> calorifique	Heizwert <i>m</i>
pouvoir <i>m</i> calorifique inférieur	untere Heizwert <i>m</i>
puissance <i>f</i> nominale	Nennwärmeleistung <i>f</i>
<i>SYN</i>	
facteur <i>m</i> de puissance nominale	
R	
rajout <i>m</i>	Modellierung <i>f</i> plastisch frei geformt
<i>SYN</i>	
modelage <i>m</i> librement	
ravalement <i>m</i>	Nachverputzen <i>n</i>
<i>SYN</i>	
renover <i>v/tr</i> un enduit existant	

rayonnement <i>m</i> calorifique <i>SYN</i> rayonnement <i>m</i> thermique émission <i>f</i> de chaleur propagation <i>f</i> de la chaleur	Wärmestrahlung <i>f</i>
rayonner <i>v/i</i> rayonner <i>v/i</i> dans la pièce	Wärme <i>f</i> ausstrahlen Wärme <i>f</i> in den Raum abgeben
recouvrement <i>m</i> recouvrir <i>v/itr</i> de chamotte réfractaire	Belag <i>m</i> Auskleiden <i>n</i> mit Schamotte
récupération <i>f</i> de chaleur réfractaire <i>adj</i>	Nachverbrennung <i>f</i> feuerfest <i>adj</i>
rendement <i>m</i> rendement <i>m</i> calorifique <i>SYN</i> rendement <i>m</i> thermique	Wirkungsgrad <i>m</i>
représentations <i>f/pl</i> figurées <i>SYN</i> style <i>m</i> des personnages	Darstellungen <i>f/pl</i> figurativ
résistance <i>f</i> à la corrosion résistance <i>f</i> au feu résistance <i>f</i> de température max. 900 ° C	Korrosionsbeständigkeit <i>f</i> Feuerbeständigkeit <i>f</i> Temperaturbeständigkeit <i>f</i> bis 900 ° C
résistance <i>f</i> thermique retrait <i>m</i> de cuisson rétréci <i>m</i> <i>SYN</i> rétrécissement <i>m</i>	Wärmebeständigkeit <i>f</i> Brennschwinden <i>n</i> Zugverengung <i>f</i>
revêtement <i>m</i>	Verkleidung <i>f</i>
S	
sable <i>m</i> séchage <i>m</i> de bois section <i>f</i> d'alimentation en air de combustion section <i>f</i> de l'ouverture de foyer section <i>f</i> libre <i>SYN</i> section <i>f</i> d'ouverture	Sand <i>m</i> Holztrocknung <i>f</i> Zuluftquerschnitt <i>m</i> Feuerraumöffnung <i>f</i> Querschnitt <i>m</i> licht
socle <i>m</i> socle <i>m</i> insonorisé sol <i>m</i> argileux sol <i>m</i> sablonneux sol <i>m</i> silteux sole <i>f</i> foyère sole <i>f</i> foyère en chamotte sans grille de fond sortie <i>f</i> de fumée	Sockel <i>m</i> Unterbau <i>m</i> schalldicht Tonboden <i>m</i> Sandboden <i>m</i> Schluffboden <i>m</i> Feuerboden <i>m</i> Schamottefeuerboden <i>m</i> rostlos Rauchrohrabgang <i>m</i>

souche <i>f</i>	Schornsteinkopf <i>m</i>
source <i>f</i> de chaleur	Wärmequelle <i>f</i>
source <i>f</i> de lumière	Lichtquelle <i>f</i>
structure <i>m</i>	Ofengliederung <i>f</i>
suie <i>f</i>	Russ <i>m</i>
surface <i>f</i> de chauffe	Heizfläche <i>f</i> (Heizeinsatz)
<i>SYN</i>	
surface <i>f</i> chauffante	
surface <i>f</i> radiante	Strahlungsheizfläche <i>f</i>
<i>SYN</i>	
surface <i>f</i> chauffée par rayonnement	
surface <i>f</i> de chauffe à rayonnement	
surface <i>f</i> exposée au rayonnement	
système <i>m</i> de chauffage par poêle	Kachelofenheizung <i>f</i>

T

température <i>f</i>	Temperatur <i>f</i>
température <i>f</i> de cuisson complète	Garbrandtemperatur <i>f</i>
<i>SYN</i>	
température <i>f</i> de cuite complète	
temperature <i>f</i> de fusion	Schmelztemperatur <i>f</i>
temps <i>m</i> de mise en température	Anheizzeit <i>f</i>
teneur <i>f</i> en eau	Wassergehalt <i>m</i>
terrain <i>m</i> glaiseux	Lehmgrund <i>m</i>
terrain <i>m</i> sablonneux	Sandboden <i>m</i>
tesson <i>m</i>	Scherben <i>m</i>
tirage <i>m</i> de cheminée	Schornsteinauftrieb <i>m</i>
tour <i>m</i> de potier	Töpferscheibe <i>f</i>
tourbe <i>f</i>	Torf <i>m</i>
transfert <i>m</i>	Wärmeübertragung <i>f</i>
trappe <i>f</i> de nettoyage	Putzdeckel <i>m</i>
treillis <i>m</i> en fibre de verre	Glasfasergittergewebe <i>n</i>
treppe <i>m</i>	Tauchtechnik <i>f</i>
tuile <i>f</i> canal du type à recouvrement	Hohlziegel <i>m</i> für die Zugverkleidung
des conduits	

KAPITEL II

9 EINFÜHRUNG TERMINOLOGISCHER TEIL

Ähnlich wie im ersten Kapitel beruht der zweite, terminologische Teil auf Vorüberlegungen, die zum Sachgebiet der Terminologie hinführten, wobei sich folgende Fragen stellten: Was ist Terminologie? Was ist Fachsprache? Was bedeutet Sprache im Handwerk? Beginnend mit der Beantwortung der letzten Frage führte diese zu ihrer geschichtlichen Entwicklung, zu ihrer Benennungsstruktur und zu ihrer Normung.

Im Verlauf der Bearbeitung des fachlichen Teils konnte bereits festgestellt werden, dass die Sprache des Handwerkers eng mit seiner Arbeit verbunden ist. Bei der Benutzung von Werkzeugen, Materialien, Bauteilen und -elementen steht aber nicht die Begrifflichkeit der Sprache im Vordergrund, denn diese ergibt sich aus der Praxis bei der Durchführung der Arbeit, sondern die Funktionalität der Bedarfsgüter und deren Benennung. Die handwerkliche Sprache wird auch als Handwerker-, Werkstatt-, Sach-, Berufssprache und Fachsprache etc. (engl. „special“ oder „technical languages“, franz. „langues de spécialité“) bezeichnet (vgl. Fluck, 1996:11). Legt man dieser Ausführung L. Hoffmanns Definition in Roelcke (2005:17) von Fachsprache zugrunde: ‚Fachsprache – das ist die Gesamtheit aller sprachlichen Mittel, die in einem fachlich begrenzten Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung zwischen den in diesem Bereich tätigen Menschen zu gewährleisten‘, so kann bei der Handwerkersprache nicht mehr von einer Gemeinsprache ausgegangen werden.

9.1 FACHWORT UND TERMINUS

In der Fachsprachenlinguistik definiert Roelcke (vgl. Roelcke, 2006:51) das Fachwort als „die kleinste bedeutungstragende und zugleich frei verwendbare sprachliche Einheit eines fachlichen Sprachsystems, die innerhalb der Kommunikation eines bestimmten menschlichen Tätigkeitsbereichs [...] gebraucht wird.“

Diese sinntragende Bedeutsamkeit des Fachwortes ist in der gemeinsamen Sprache ebenso vorhanden wie auch in der Fachsprache. In der Gemeinsprache aber ist das (Fach)Wort ein Träger vieler Inhalte, so z.B. hat das Wort „Zug“ unterschiedliche Bedeutungen (Lokomotive; Linienzug; Wesenszug; Kolonne; Gebirgszug usw.). Im Kontext zum Thema Ofenbau wird die Bezeichnung „Zug“ zu einem (mit bestimmten Merkmalen ausgestatteten) Fachausdruck (Begriff) für „Rauch-und Heizgasweg“.

9.2 TERMINOLOGIE

In der Terminologie ist man bestrebt, Sachverhalte (Sachgebiete) in Begriffen (Denkbeziehungen) und Inhalte (Semantik) mit Hilfe von Benennungen oder Bezeichnungen festzulegen. In der Norm DIN 2342 (1992:1) in Arntz/Picht (2002:10) wird Terminologie wie folgt definiert: „Terminologie ist der Gesamtbestand der Begriffe und ihrer Benennungen in einem Fachgebiet.“

In der Terminologienormung nehmen die Wissenschaften wie Chemie, Technik, Naturwissenschaften, Medizin usw. eine klassische Vorreiterrolle ein, und die Handwerkersprache kann nicht in diesen Rang gestellt werden. Diese zählt aber zu den ältesten Fachsprachen, deren Anfänge in das Mittelalter zurückreichen (vgl. Roelcke, 2005:161; Fluck, 1996:27 und Drozd/Seibicke, 1973:9). Die handwerkliche Fachsprache ist im Laufe der Jahrhunderte gewachsen, und sie ist durch die im 20. Jahrhundert eingeführte Sach- und Verfahrensnormung unterstützt, bereichert und im Rang erhöht worden.

10 GESCHICHTE DER HANDWERKERSPRACHE

In den ältesten Zeitabschnitt der Menschheitsgeschichte fallen die Urproduktionen wie der Ackerbau, die Fischerei, die Jagd und auch das Töpferhandwerk. Zeugnis aus dieser urgeschichtlichen Zeit legen archäologische Funde ab. Schriftzeugnisse lassen sich seit dem Mittelalter zuordnen wie dies der Einteilung der deutschen Fachsprachengeschichte nach Roelcke (2005:161, Abb. 29) zu entnehmen ist: Die Fachsprachen des Handwerks und der Technik werden „in die mittelalterliche“ (8. bis 14. Jahrhundert), „frühneuzeitliche“ (14. bis 17. Jahrhundert) und

„neuzeitliche Periode“ (18. bis 20. Jahrhundert) unterteilt. Die Bezeichnungen der Gegenstände und Werkzeuge erfolgte in Althochdeutsch (etwa 6. bis etwa 11. Jahrhundert), in Mittelhochdeutsch (etwa 11. bis etwa 15. Jahrhundert) und in Neuhochdeutsch ab dem 15. Jahrhundert. Geschrieben wurde die deutsche Sprache zum ersten Mal im 7. Jahrhundert. Etwa im 17. Jahrhundert verdrängte sie die lateinische Sprache als Schriftsprache. Etymologische Einträge in einsprachigen Wörterbüchern und in Lexika belegen diese sprachgeschichtliche Entwicklung.

Schriftlich nachgewiesen ist die Tätigkeit der Handwerker vor allem in Briefen Auftragserteilungen, Angeboten, Bauanweisungen und Zunftrollen.

In Roelcke (vgl. Roelcke, 2005:162) beginnt die deutsche Sprach- und Fachsprachengeschichte im 8. Jahrhundert, und er verweist auf Einteilung der Wissensgebiete in „Artes liberales“, „Artes mechanicae“ und „Artes magicae“.

Nach dem Universallexikon wird die französische Sprache in eine vorliterarische (6. – 9. Jh.), „altfranzösische“ (9.-14. Jh.), „mittelfranzösische“ (Ende 14. – 16. Jh.) und „neufranzösische Epoche“ (seit dem 17. Jh.) gegliedert (vgl. Universallexikon, o.J.: ‚Französische Sprache‘). In französischen einsprachigen Wörterbüchern und Lexika wird darauf etymologisch Bezug genommen.

10.1 EIGENHEITEN DER HANDWERKERSPRACHE IM MITTELALTER (8.-14. JH.)

Durch die Lehr- und Wanderjahre der Handwerksgesellen (sie gingen auf die Walze [mhd. walzen = (sich) rollen, späthd. walzan = rollen, erwägen [...] (vgl. Deutsches Universalwörterbuch, 2006: ‚Walze‘) wurde das fachliche handwerkliche Wissen überwiegend mündlich weitergegeben. Aus dieser Epoche stammen im Handwerk viele Beispiele für heute verwendete Bezeichnungen, die altgermanischen, altfranzösischen oder lateinischen Ursprungs sind und in denen die Sprachwurzel erhalten geblieben ist wie in „stof“ für „Ofen“ (s. Kap. 2.2). oder in „étuve“ für (Trocken)Ofen abgel < estuve. Der Begriff „Kamin“ z. B. leitet sich aus dem lateinischen „caminus“ für Feuerstelle ab, dem das althochdeutsche Wort „kemin“ entspricht. Nach Maas (in Kronfuß, 1974:3) wird in Österreich damit der ‚Rauchfang‘, in Sachsen die ‚Esse‘, in Thüringen u. a. der ‚Schlot‘ und in anderen Regionen der ‚Schornstein‘ bezeichnet. In der ursprünglichen Bedeutung ist der Kamin als offene Heizquelle erhalten geblieben. In Frankreich steht der Begriff „cheminée“ für die Feuerung als offener Kamin und für den (Rauch)Fang. Solche innersprachliche „Interferenzen“ oder

„Überschneidungen“ kommen in den mittelalterlichen Handwerksbezeichnungen häufig vor (vgl. Roelcke, 2005:166).

10.2 FACHSPRACHE DES HANDWERKS UND DER TECHNIK IN DER FRÜHNEUZEIT (14.-17. JH.)

Bedingt durch die zahlreichen Entdeckungen, Erfindungen in diesem Zeitalter und das Aufblühen der handwerklichen Künste entsteht eine Vielfalt und Ausweitung der Handwerkszweige, die zur Entfaltung der Angewandten Wissenschaften und der Technik beitragen (vgl. Roelcke, 2005:170). Die Buchdruckerkunst verbreitete Wissen und Erkenntnis. Praxisorientierte, fachliche Anweisungen oder Anleitungen wurden nunmehr in gedruckter Form weitergegeben. Madaus weist darauf hin, dass die wissenschaftlichen Grundlagen der Kachelofentechniken aus diesem Zeitabschnitt hervorgegangen sind und er erwähnt u. a. das Werk des Kardinals von Polignac: „Mechanique du feu“, 1713“, jenes von Georg Leutmann: „Vulcanus famulans“, 1720 und jenes von Heinrich Jachtmann: „Anleitung für den Bau von Feuerungen zur Holzersparnis“, 1794 (vgl. C. Madaus, 1984: 31 ff und 242).

Als sprachliche Besonderheit ist die Entfaltung der „fachlichen Zweisprachigkeit“ hervorzuheben, die auf das Nebeneinander von Sprachen zurückzuführen ist (vgl. Roelcke, 2005:173). Die volkssprachlichen und lateinischen Sprachen existieren bis zum 16. und 17. Jahrhundert nebeneinander und auch die altgriechische Sprache wird wiederentdeckt. Zunehmend erfolgt im deutschsprachigen Raum eine Zuwendung hin zur deutschen Sprache; in der gleichen Weise wie auch in Italien und Frankreich eine Entwicklung hin zur italienischen bzw. französischen Sprache nicht mehr aufzuhalten ist (vgl. ebenda). Mit dem Aufstieg deutscher Wissenschaftssprachen sind Übersetzungen verbunden, vor allem in der Mathematik von Albrecht Dürer (1471 – 1528) und Johannes Kepler (1571- 1630); in der Medizin von Theophrast von Hohenheim (Paracelsus, 1493 – 1541) und in der Theologie ist von Martin Luther (1483 – 1546) [vgl. Roelcke, 2005:174]. Aufgrund der Übersetzungen entstehen in diesem Zeitabschnitt u. a. neue fachliche Textsorten wie Grammatiken, Lehrbücher und mehrsprachige Fachwörterbücher (Roelcke, 2005:171).

Roelcke (vgl. ebenda) weist darauf hin, dass in diesem sprachlichen Zeitraum manche Familiennamen aus Berufsbezeichnungen entstanden sind. Die Familiennamen „Hafner“, „Plattner“, „Töpfer“ und „Mortier“, „Potier“, könnten wie viele andere aus dieser Zeit stammen.

10.3 FACHSPRACHE DES HANDWERKS UND DER WISSENSCHAFTEN IN DER NEUZEIT (18. – 20. JH.)

Die neuzeitliche Epoche ist vor allem von der Aufklärung, der Vorstellung eines rational denkenden Menschen und der Industriellen Revolution geprägt. Die Herausbildung neuer Produktionsformen durch Arbeitsteilung führte zur Spezialisierung, Massenanfertigung und zum Untergang der Zünfte (vgl. Roelcke, 2005:176). Zünfte (< zu ziemen; das, was sich gehört; Regelungen) waren im Mittelalter Zusammenschlüsse von selbstständigen Handwerkern zur gegenseitigen Unterstützung gemeinsamer Interessen. In der Neuzeit wird der Kachelofenbau durch die Serienherstellung der Kacheln bestimmt, und es folgt eine fortschreitende Technisierung des Handwerkes (s. Kap. 2.3.7), wobei neue Technologien durch Handelsbeziehungen eingeführt werden. Es entstehen neue Fachbereiche, neue Fachsprachen und neue Fachtextarten (Handwerks- und Industriebeschreibungen in Form von Lexika, Periodika und Aufsätze).

In der Sprachverständigung erschließen sich dem Menschen durch Nachrichten- (Telefon, Radiofunk und Fernsehen) sowie Computertechniken unbegrenzte Möglichkeiten und Erkenntnisse. Diese Entwicklung samt der Problematik für die Sprache wurde in der deutschen Wissenschaftssprache erkannt und Roelcke (2005:180f) verweist dabei u. a. auf Christian Wolff (1679 – 1754) „als Begründer der deutschen Wissenschaftssprache der Philosophie und Mathematik“, der mit seinen „terminologischen Postulaten der Definiiertheit, Exaktheit und Eineindeutigkeit wissenschaftlicher Fachwörter [...] die ideologischen Grundlagen [...] einführte.“ In diesem Zeitabschnitt wurde mit der französischen aus 28 Bänden bestehenden Enzyklopädie Diderots und d’Alemberts *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* der Grundstein des gesammelten Wissens und aller Kenntnisse des 18. Jahrhunderts gelegt. Analog zu dieser Enzyklopädie schuf im deutschsprachigen Raum Zedler das „Universal-Lexikon“ (vgl. ebenda):

Die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgt schließlich auch durch den Einsatz der EDV (elektronischen Datenverarbeitung). Auf der sprachlichlichen Ebene durchdringt der Fachwortschatz der Wissenschaftssprache den (Fach)Wortschatz der (All)Gemein- oder Standardsprache, wodurch die Fragen „Was ist Fachsprache?“ „Was ist (All)Gemeinsprache?“ immer mehr ihre Berechtigung erhalten. Roelcke (vgl. Roelcke, 2005:179) macht in diesem Zusammenhang noch einmal auf das Problem „fachsprachlicher Interferenzen“ aufmerksam. Es entstehen polyseme sowie homonyme Wortbezeichnungen, die zwar den Wortschatz erweitern, die aber auch den Verstehens- und Verständigungsprozess beeinträchtigen. Es ist daher die Terminologienormung bestrebt, die Sprache möglichst frei von

Polysemie zu halten. Als Homonyme werden solche Wörter bezeichnet, die zwar gleichlauten, aber eine unterschiedliche Bedeutung haben z.B. Ton für Tonerde und Ton für den Musikton. Mit Polysemie wird auf das Vorhandensein von mehreren Bedeutungen zu einem Wort hingewiesen. Ein Beispiel dafür ist der vorerwähnte Begriff „Zug“ für Rauch- und Heizgaszug, Lokomotive u.a.m. (s. Kap. 9.1). Aber auch Synonyme können sich als problematisch erweisen, vor allem, wenn sie aus verschiedenen Sprachregistern stammen z.B. „Pratze“ für Ofentürzarge.

Ein Charakteristikum wissenschaftlicher Teilbereiche des 18. Jahrhunderts ist ihre sprachliche Prägung durch Nomenklaturen, das bedeutet, Fachbereiche werden systematisch mit Fachbezeichnungen erfasst, die allgemeine Gültigkeit haben. Die Fachbezeichnung erfolgt durch Symbole, Formeln u.a. Zur klassischen Nomenklatur zählen z. B. die Symbole der Chemie des schwedischen Chemikers Jöns Jacob Freiherrn von Berzelius (1779 – 1848) [vgl. Roelcke, 2005:183].

Die fachliche Handwerksprache bleibt von den Wissenschaften wie Chemie, Physik und Mathematik nicht ausgeschlossen wie sich dies im ersten Teil der Arbeit gezeigt hat (s. Kap. 2.4.1; 3 und 5). Das Verfahren, mit Hilfe von „Abkürzungen“ komplexe Sachverhalte ohne neuerliche Definitionen und Erklärungen prägnant und „(ein)eindeutig“ darzustellen, ist in der Fachsprache unentbehrlich geworden. Auf das Prinzip der „Eineindeutigkeit“ wird in der Terminologie von Drozd/Seibicke (vgl. Drozd/Seibicke, 1973:56), von Roelcke (vgl. Roelcke, 2005: 63-67), von Fluck (vgl. Fluck, 1996:54) und Kocourek (vgl. Kocourek, 1991:187) „*l'idéal de biunivocité*“ [Eineindeutigkeit] oder die „*l'univocité*“ ou „*la monovalence*“ [Eindeutigkeit] verwiesen.

10.4 FACHSPRACHE IM 20. JAHRHUNDERT BIS HEUTE

Im 20. Jahrhundert nimmt die Spezialisierung in allen Bereichen – „handwerklichen und technischen“ ebenso wie in „geistigen und wissenschaftlichen“ und „rechtlichen sowie institutionellen“ zu (vgl. Roelcke, 2005:186).

Das Hafnerhandwerk bleibt zwar vom Spezialisierungsprozess nicht ausgespart, und es setzt sich die im Jahrhundert zuvor begonnene Technisierung fort, aber dennoch werden keine Teilbereiche der Arbeit ausgelagert wie dies in der Industrie der Fall ist. Jede neue Entwicklung wird vom Hafner selbst umgesetzt, so dass die gesamte Tätigkeit in seiner Hand bleibt. Dabei nehmen die Norm- und Prüfblätter für Güte-, Maß- und Qualitätsrichtlinien immer mehr Einfluss auf den Gütewert seiner Arbeit.

Sprach-, Kommunikations-, Translations- und Terminologiewissenschaften u.a. widmen sich mit ihren Forschungen und Lehren differenzierten Bereichen wie der Semantik, Definition, Fachwortbildung, Fachsprachengrammatik und –syntax, Kohärenz (d. i. der semantische Textzusammenhang durch z.B. Deskription, (Fachwort)Wiederholung u.a.), Kohäsion (d.i. der grammatikalische Textzusammenhang durch z. B. Proformen wie Pronomen), Fachtexttypen- sowie –sortenanalyse, Kommunikationsmodelle , translatorischen Textanalyse und Terminologienormung. Dadurch entsteht ein komplexes Sprachsystem, das geeignet ist, Lexeme eindeutig und eineindeutig in Begriffs- und Fachwortsystemen festzulegen (vgl. Roelcke, 2005:188). Drozd/Seibicke definieren das „Lexem“ als „ein Bauelement des Wortschatzes“.

Die Sprachnormung prägt die Sprachentwicklung im 20. Jahrhundert, und es folgt die Gründung nationaler Terminologienormungsinstitute und internationaler Normungsorganisationen wie diese zur Ergänzung aus Fluck (1996:113) entnommen wurden:

In Deutschland - der „Verein deutscher Ingenieure“ (VDI), der heute unter dem Namen „Deutscher Normenausschuss“ (DNA) in Fach-und Wissensgebieten die DIN-Normen des „Deutschen Instituts für Normen“ DIN (Berlin) erarbeitet; in Österreich - das „Österreichische Normungsinstitut“ ÖNORM (Wien); in Frankreich – „l’Association française de normalisation“ AFNOR (Saint Denis la Plaine) und „le Centre de terminologie et de néologie“ CTN (Paris); in der Schweiz – die „Schweizerische Normen-Vereinigung“ (Winterthur) u.a.m.

Auf internationaler Ebene beschäftigen sich mit der Sprachnormung u. a. folgende Normungsorganisationen:

die „International Organisation for Standardization“ ISO (Genf); die „Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur“ UNESCO (Genf), die beim Österreichischen Normungsinstitut in Wien das „International Information Centre for Terminology“ INFOTERM u.a.m.

Auf der europäischen Ebene ist das „Europäische Komitee für Normung“ EN („Comité Européen de Normalisation“ CEN) in Brüssel zu nennen.

11 FACHWORTBILDUNG UND TERMINOLOGISIERUNG

In der Fachsprache gibt es bei der Benennung von Sachverhalten oder Denkinhalten auf der Wortebene „produktive Fachwortbildungen“, worauf im Besonderen Fluck (vgl. Fluck, 1996: 119) und Drozd/Seibicke (vgl. Drozd/Seibicke, 1993:144), Arntz et al. (vgl. Arntz/Picht/Mayer, 2002:112 ff) sowie auch Kocourek (vgl. Kocourek, 1991: 105 ff) hinweisen. Solche Formen der Wortbildung werden im Folgenden dargestellt, da sie ein Charakteristikum terminologischer Einheiten (Begriffen, Syntagmen) sind. Diese Benennungsverfahren wie Wortzusammensetzungen, -ableitungen, Konversionen, Artikel- und Pluralgebrauch, Entlehnung, Begriffsübertragungen und Kürzungen kommen auch in der Gemeinsprache vor. In der Fachsprache sind sie darüberhinaus Sprachmittel, die außer der semantischen Funktion (der Sinn oder die Bedeutung des Wortes soll erhalten bleiben) auch noch eine ökonomische Funktion haben, wobei Sachverhalte und Denkinhalte möglichst (ein)eindeutig wiedergegeben werden sollen (s. Kap. 10.3).

11.1 WORTEBENE

In der Fachsprache sind alle wichtigen Wortarten wie Substantive, Adjektive (als Oppositions- oder Relationsadjektive) und Verben in substantivischer Form Träger fachsprachlicher Inhalte. Adjektive gehören zumeist zum Substantiv und bilden mit diesem eine untrennbare Sinneinheit (Begriff). Verben werden in der Fachsprache häufig substantiviert. Präpositionen sind ebenso Glieder der Fachwörter wie Zahlen. Diese die quantifizieren und geben Mengen, Maße, Größen an. Pronomen haben u.a. eine ver- und zuteilende Funktion.

11.1.1 SUBSTANTIV

Substantive können auf vielfache Weise zu sogenannten „Komposita“ zusammengesetzt werden. Dabei wird in den deutschen Fachsprachen der Umstand genützt, dass im Grundwort der Grundbegriff und im Bestimmungswort die einschränkenden Merkmale ausgedrückt werden können. Das Bestimmungswort kann ein anderes Substantiv [Substantiv + Substantiv] z.B. Ofenkeramik, ein Verb [Verb + Substantiv] z.B. Branntkalk und ein Adjektiv [Substantiv + Substantiv] z.B. Weisskalk sein.

In der französischen Fachsprache werden Komposita u. a. mit Präpositionen wie „en“ und (zumeist) mit den Präpositionen „de“ oder à (mit oder ohne Artikel gebildet), wobei diese semantischen Inhalts sind und Beziehungsverhältnisse ausdrücken. Fachwortzusammensetzungen mit Präpositionen setzen u.a. eine genaue Kenntnis des Sachgebietes voraus, damit solche „Nominalsyntaxmen“ korrekt erfasst werden können (vgl. Henschelmann, 1980:148).

In der deutschen Handwerkersprache fällt in diesem Zusammenhang auf, dass es viele Fachwörter gibt, bei denen das Bestimmungswort und das Grundwort getauscht sind und dadurch neue Fachwörter gebildet werden z.B. Ofenkeramik zu Keramikofen, Blattkachel zu Kachelblatt, Kachelofen zu Ofenkachel usw. Dies trifft auch für die französische Sprache zu, aber nicht so häufig.

11.1.1.1 Zusammensetzung zweier Substantive

Die Fachwortbildung besteht aus Substantiv + Substantiv z.B. Töpferton (*argile à potier*); Schamottestein (*brique d'argile réfractaire*); Kachelofenheizung (*chauffage au poêle*); Baukeramik (*céramique du bâtiment*); Messingofentür (*porte en laiton*) usw. Ton- (*marne f argileuse*) oder Kalkmergel (*marne f calcaire*) bezeichnet.

11.1.1.2 Zusammensetzung zweier Substantive durch Juxtaposition

Diese Wortbildungsweise besteht aus der Nebeneinanderstellung von Begriffen. Dieses Verfahren (mit oder ohne Bindestrich) kommt im Französischen häufiger zum Einsatz als im Deutschen z.B. *terre glaise* (Lehm); *chape ciment* (Estrich), *argile marne* (Mergeltone).

11.1.1.3 Zusammensetzungen mit Adjektiven

Die Zusammensetzung Adjektiv + Substantiv wird in der deutschen wie in der französischen Sprache fallweise zum Ausdruck fachsprachlicher Oppositionen eingesetzt: Weichholz (*bois tendre*) : Hartholz (*bois dur*); Brennstoffe mit niedrigem Heizwert (*combustibles pauvres*) : Brennstoffe mit hohem Heizwert (*combustibles riches*); magerer Ton (*argile maigre*) : fetter Ton (*argile grasse*) Mit den Adjektiven werden aber nicht immer nur „Antonyme“ (durch Oppositionswörter gebildete Gegensatzpaare) ausgedrückt. Es ist auch nicht die

Regel, dass sich die Bildungsweisen in den Sprachen decken: Branntkalk [Verb + Substantiv] (*chaux vive*) [Substantiv + Adjektiv]; Wasserkalk [Substantiv + Substantiv] (*chaux hydraulique*) [Substantiv + Adjektiv]; dolomitischer Wasserkalk [Adjektiv + Substantiv + Substantiv] (*chaux grise* ou *chaux maigre*) [Substantiv + Adjektiv]. Die Fachwortbildung mit Adjektiven kommt in der französischen Sprache häufiger vor als in der deutschen. Adjektive drücken wie die Präpositionen Relationen aus, auf deren Übersetzungsproblematik Henschelmann eingehend Bezug nimmt (vgl. Henschelmann, 1980:131).

11.1.1.4 Zusammensetzungen mit Zahlwörtern in Wort- oder Zifferform

Zusammensetzungen mit Zahlwörtern in Wort- oder Zifferform kommen als terminologische Einheiten in beiden Sprachen (vgl. Cousnet, 2007: 89 – 97 und Backe et. al, 2009:114) vor. Dies im Besonderen in Bezug auf die Baustoffeigenschaften wie Brandverhalten der Dämmstoffe der Brennstoffklasse A1 (*isolant thermique de classe de réaction du feu A1*), Bestimmungen (*indice de classement*) der Gesteinskörnungen (nach DIN EN] und die Einteilung von Zementen und z.B. Putz und Mauerbinderarten MC 5 [früher PM-Binder; MC = masonry cement = engl. Mauerwerkszement] (*ciment à maçonner [CM - 5]*) und der Angabe der Feuerfestigkeit in der Segerkegelnummer (*pyrométrie de Seger*) z.B. 39 als höchste Kennzahl [s. Kap. 5.1]. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass im Bauwesen in Zahlen und Abkürzungen äußerst verkürzt komplexe fachliche Inhalte, ähnlich der erwähnten Nomenklaturen, ausgedrückt werden (s. Kap. 10.4). Es handelt sich dabei um Normkennzahlen. Diese sind ein besonderes Kennzeichen der Fachsprache im Bauwesen und Ausdruck einer semantischen Abstraktion auf der onomasiologischen Ebene (Wortbildung).

11.1.1.5 Zusammensetzungen mit Präfixen

Eine Wortbildungsform, die Gegensätze ausdrückt, ist die Zusammensetzung mit „nicht-“ („*non*“ ou „*in-*“): nicht plastische Tone (*argile non plastique*); hochfeuerfest oder nicht entflammbar (*ininflammable*). Solche Negationen sind eher selten vorzufinden, und sie stehen selten vor Substantiven: Nichtbrennbarkeitsprüfung (*essai d'incombustibilité*).

11.1.2 WORTABLEITUNGEN

11.1.2.1 Ableitungen mittels des Suffixes –er

Bei diesem in der Fachsprache produktiven Verfahren werden aus bestehenden Wörtern neue Wörter abgeleitet. Solche Ableitungen erfolgen in der Handwerkssprache z.B. von Substantiven mit Hilfe des Präfixes „-(i)er“ in beiden Sprachen. Die Ableitungen von Substantiven dienen zur Bezeichnung von Personen: Topf – Töpfer (*pot – potier*); Hafen oder Häfen [altes Wort für Gefäß] – Hafner oder Häfner (*poêle – poêlier*). Mit dieser Ableitung kann eine besondere Eigenschaft (das Beschleunigen/Verzögern) eines Prozesses ausgedrückt sein. Die Ableitung stimmt dabei in beiden Sprachen nicht immer überein „-er“ – „-eur“: Abbindezeitbeschleuniger (*accélérateur de prise*) oder Abbindezeitverzögerer (*réartadeur de prise*) z.B. beim Mörtel.

11.1.2.2 Ableitungen mit anderen Suffixen als –er

In der Fachsprache zählen zu den produktiven Suffixen im Deutschen „-ung“ sowie „-keit“, „-heit“ u.a.m. und in der französischen Fachwortbildung Suffixe wie „-ment“, „-ation“ und „-té“ usw.: Dämmisolierung (*isolement ou isolation*), Verkleidung (*revêtement*), Dichtheit (*étanchéité*). Sie sind Ausdruck einer Tätigkeit oder einer Eigenschaft.

11.1.3 KONVERSION

Als Konversion wird der Übergang (Wechsel) von einer Wortform in eine andere bezeichnet. Ein solcher Wechsel ist gegeben, wenn ein Infinitiv substantivisch verwendet wird: einheizen - Einheizen (*chauffer – chauffage*). In der deutschen Handwerkersprache beschränkt sich diese Wortbildungsform im Wesentlichen auf Verben. In der französischen Sprache erweitern sich die Möglichkeiten auf Adjektive, die in Substantive umgewandelt werden: *calorifuge* adj/n – (Dämmstoff); *ignifuge* adj/n – (Feuerfeststoff).

11.1.4 PLURALBILDUNG

Die Pluralbildung wird in beiden Sprachen als produktive Wortbildungsform eingesetzt. Es werden damit Arten und Sorten bezeichnet: Kalke (*chaux* pl/inv), Tone (*argiles* f/pl), Gipse (*variétés de gypse*), Wässer (*eaux* f/pl). Auf diese Form der Quantifizierung von nicht-zählbaren Substantiven „mass nouns“ (Sammel- und Gattungsnamen) weist Henschelmann hin, wobei es sich um „keine bloße Vervielfältigung, sondern Teilung, Partikularisierung oder Graduierung handelt.“ (vgl. Henschelmann, 1980:164).

11.1.5 ARTIKEL

In der Fachsprache kann der Artikel Träger unterschiedlicher semantischer Inhalte sein: „Die Scherbe“ weist auf ein zerbrochenes Keramik- oder Glasstück hin, wohingegen „der Scherben“ einen gebrannten, aber noch nicht glasierten keramischen Werkstoff bezeichnet. Im Französischen trifft eine ähnliche Unterscheidung auf „*le poêle*“ für den Stuben- oder Zimmerofen und „*la poêle*“ für die Brat-, Schmelz- oder Siedepfanne zu.

11.1.6 ENTLEHNUNGEN

Fachausdrücke können einer fremden Sprache entnommen sein. Den deutschen Bezeichnungen für „Gneis“ und „Granit“ entsprechen im Französischen „*gneiss*“ und „*granit*“. Aus dem Französischen stammt der Begriff „*faïence*“. Er wurde im Deutschen morphologisch in der alten Schreibweise „Fayence“ übernommen. Der Tonüberzug „Engobe“ (*engobe*) entstammt der französischen Sprache. In der französischen *glazure* wiederum steckt das deutsche Wort „Glasur“, in dem der Werkstoff Glas zu erkennen ist. In der Mineralogie sind solche Entlehnungen häufig zu beobachten, wobei die entlehnten Begriffe zum Teil orthographisch verändert werden.

11.1.6.1 Griechische und lateinische Entlehnungen

Entlehnungen aus der lateinischen und griechischen Sprache kommen in der handwerklichen Fachsprache durch die parallele Entwicklung der Wissenschaftssprache und ihren Übersetzungen sehr häufig vor (s. Kap. 10.2 und

10.3). Dabei handelt es sich um eine weitgehend unveränderte Übernahme von Wörtern etymologischen Ursprungs. Dieser ist in den Wortbildungen der deutschen wie französischen Fachsprache nachvollziehbar.

Aus dem Griechischen und Lateinischen abgeleitete Benennungen kommen in der Fachsprache im Zusammenhang mit den Begriffen aus der Wärmelehre und der Mineralogie, bezogen u.a. auf physikalische (thermische/kalorische) Messungen und Eigenschaften der Baustoffe sowie deren chemischen (mineralogischen) Zusammensetzungen oft vor:

Dabei beziehen sich Wortbildungen mit dem griechischen „*thermós*“ und dem lateinischen „*calor*“ inhaltlich auf die Wärme, Thermodynamik, Wärmeenergie und Temperatur: Wärmewirkungsgrad - Thermoeffekt (*effet thermique, rendement thermique*); (thermisches) Speichervermögen (*capacité thermique*); thermoresistent (*thermorésistant*); Wärmelehre - Kalorik (*calorique m*); Wärmeleitfähigkeit (*coefficient de conductibilité calorifique*).

Das griechische Lexem „*puros*“ und das lateinische „*igni*“ nehmen Bezug auf das Feuer: Feuermessung - Pyrometrie (*pyrométrie*), feuerhemmend (*ignifuge*).

Zusammensetzungen mit Emission (*émission*) gehen auf das lat. „*emissio*“ (Herausströmen) zurück: Emissionswert (*facteur d'émission*) und in teilweiser Übereinstimmung findet sich dazu das lat. Wort „*radius*“ für Strahl in „Wärmestrahlung“ (*rayonnement calorifique/thermique*).

Wortbildungen mit Entlehnungen aus der griechischen und lateinischen Sprache geben in der Mineralogie Aufschluss auf die chemische Zusammensetzung der Elemente: Es sind dies produktive Benennungen mit: Silicium (*silice*) – (lat. *silex*) für Kieselstein (*silex*), ein Mineral, das im Sand, Kies, Schotter usw. vorkommt. Bezeichnungen mit Kalzium < lat. *calx, calcis*; weisen auf den Bestandteil Kalk (*chaux*) hin. In unterschiedlichen Verbindungen kommt der Kalk in den Baumaterialien vor als: Kalziumhydroxyd für gelöschten Branntkalk (*hydroxyde du calcium*); Kalziumcarbonat für Kalkstein (*carbonate de calcium*) und Kaliumsulfat für Gips (*sulfate de calcium*) u.a.m. (vgl. Universallexikon, o.J.: „*Calcium*“).

Die Wortbildung mit „Oxid“ (*oxyde*) < griech. *oxus* bezeichnet Verbindungen von Sauerstoff mit anderen Elementen: Silizium(di)oxid für eine Sauerstoffsäure des Siliziums (*oxyde de silicium ou acide silicique*); Bleioxid (*oxyde de plomb*), Eisenoxid (*oxyde de fer*) u.a.m. Das Oxygen (Kurzform von Oxygenium) ist die lateinische Bezeichnung für Sauerstoff mit dem Symbol O. Es ist das am häufigsten vorkommende Element der Erdkruste und der Luft.

Eine ebensolche produktive Begriffsbildung ist mit dem griechischen Wort „*hýdor*“ für Wasser gegeben in Zusammensetzungen mit: Hydrat (*hydrate*)

[Hinweis auf Verbindungen, in denen Wasser enthalten ist]; Hydrierung (*hydradation*) [d.i. die Einlagerung von Wasserstoff]; Kohlenwasserstoff (*hydrocarbure*) usw. [vgl. Universallexikon, o.J.:_ ‚Hydrate‘.

11.1.7 METAPHORISCHE BENENNUNGEN

Ausdrücke der Gemeinsprache können sich in der Terminologie zu Fachwörtern entwickeln.

Es handelt sich dabei um einen Transfer (Übertragung) von Benennungen. Anschauliche Beispiele dafür sind solche aus der Metaphorik, wenn bei Benennungen Körperteile des Menschen auf Bauteile übertragen werden. Metaphorische Fachwörter sind sowohl in der deutschen wie französischen Sprache vorhanden, wobei nicht immer eine Übereinstimmung im metaphorischen Vergleich gegeben ist: Ofenfüße (*pieds*), Schornsteinzunge (*languette*), Schornsteinmündung (*bouche*) und Schornsteinkopf (*souche* ou *tête*); „souche“ bedeutet „Baumstumpf“.

11.1.8 METYNOISCHE BENENNUNGEN

Ein weiteres Beispiel für einen figurativen Sprachgebrauch in der fachsprachlichen Terminologisierung ist die Metonymie, wobei das (Fach)Wort durch ein anderes ersetzt wird, das mit dem eigentlichen in Beziehung steht. Das ist z.B. der Fall, wenn chemische oder physikalische Begriffe für Gesetzmäßigkeiten durch Eigennamen ersetzt werden: das „Watt“ (*Watt*); das „Celsius“ - °C - T [Temperatur] (*Celsius* - °C - T); das „Mohs“ für Mohssche Härteskala - 1 für Talk und 10 für Diamant (*Mohs* - *échelle de dureté Mohs: 1 talc – 10 diamant*).

Eine ähnliche metynomische fachsprachliche Verwendung liegt auch bei Produktnamen vor z. B. für Zement: Portland (*Portland* m) oder „Lafarge“ (*Lafarge* m); für Porzellan: Meißen (*Meissen* m); für Leichtbeton: Ytong (*Ytong* m) und der Dolomit für Dolomitkalk (*dolomite* f), der aus dem Dolomitgestein gewonnen wird.

Die metynomischen Bezeichnungen drücken ein Teil-Ganzes-Verhältnis aus, wobei der Erfinder, Herstellungs- oder Fundort oder die Erzeugerfirma des Produktes namensgebend sind.

11.1.9 KÜRZUNGEN

11.1.9.1 Abkürzung

Wortkürzungen kommen in der Fachsprache in verschiedener Ausprägung vor: als Abkürzung, wenn die Benennung nicht ausgeschrieben ist: Bw. → Bauwesen (*bât.* → *bâtiment*); techn. → technisch (*techn.* → *technique*); physik. → physikalisch (*phys* → *physique*); chem. → chemisch (*chim.* → *chimique*). Ein Akronym liegt bei Initialwörtern vor, wenn die ersten Buchstaben jedes Benennungselements als Kurzform wiedergegeben werden: Es liegt eine Sprechkürzung vor, wenn die neuen Wortbildungen wie ein Wort z.B. Leca (*leca*) [Leichtbetonplatten] oder eine Buchstabierkürzung, wenn die Buchstaben einzeln wie PVC (*PVC*) für Polyvinylchlorid gesprochen werden.

11.1.9.2 Symbole und Formeln

Als „*abréviations et brachygraphies*“ (Abkürzungen und Kurzwörter) bezeichnet Kocourek (vgl. Kocourek, 1991:158) lexikalische Einheiten wie sie in Nomenklaturen (Symbolen und Formeln) vorkommen: Ca → Calcium (*Ca* → *calcium*); O → Oxygen (*oxygène* → *O*); H → Wasserstoff → Hydrogen (*H* → *hydrogène*); H₂O → Wasser (*eau* → *H₂O*); CaSO₄ + 2H₂ → schwefelsaures Kalkmineral → Gips (*CaSO₄ + 2H₂* → *sulfate de calcium* → *gypse*).

Zu diesen Formen von Kürzungen zählen auch die physikalischen Einheiten wie: das Symbol Q für Wärmemenge mit der Maßeinheit Kilo-Joule oder kJ (*Q* → *J/k*) [s. Kap. 4.3] oder das Symbol → λ für Wärmeleitung (*λ* → *conductivité thermique*) [s. Kap. 4.3.3.1] oder das Symbol α für lineare Wärmedehnzahl (*α* → *coefficient dilatation linéique*) oder das Symbol ε für den Emissionswert (*facteur d'émission*) [s. Kap. 5.8]

11.2 MOTIVATION VON BENENNUNGEN

Begriffe sind klar verständlich, wenn aus der Benennungsstruktur erkennbar ist, wie sie sich zusammensetzen. Nach Drozd/Seibicke (in Arntz/Picht, 2002:124) werden sie dann als „motiviert“ oder „transparente Termini“ bezeichnet. Der Übereinstimmungsgrad (Motivation) zwischen der Benennungs- und der begrifflichen Struktur ist unterschiedlich erkennbar.

11.2.1 MORPHOLOGISCHE MOTIVATION

Im Falle einer morphologischen Motivation kann der Inhalt einer Wortzusammensetzung aus den einzelnen Elementen abgeleitet werden z.B. „Kachelofenbau“ → Kachel-ofen-bau, wobei alle wesentlichen Merkmale der Benennung erkennbar (vgl. ebenda).

11.2.3 SEMANTISCHE MOTIVATION

Ein Fachausdruck ist semantisch motiviert, wenn die Beziehung zwischen den einzelnen Inhaltsträgern der Wortzusammensetzung – oder –ableitung nicht mehr erkennbar ist wie dies beim figurativen Sprachgebrauch (methaphorische Benennungsbildung) der Fall ist. Eine semantische Beziehung kann in den einzelnen Sprachen unterschiedlich strukturiert sein kann (vgl. ebenda und s. Kap. 11.1.7).

11.2.4 DEMOTIVATION

Eine Demotivation liegt vor, wenn der Übereinstimmungsgrad zwischen der begrifflichen Struktur und der Benennung abnimmt. Dies ist der Fall, wenn der Begriff eine Veränderung durch Kürzung erfährt. Ein Beispiel dazu könnte der „Fang“ anstelle des „Rauchfanges“ sein. Eine Demotivation liegt ebenfalls vor, wenn sich ein Begriffsinhalt aufgrund neuer Erkenntnisse geändert hat.

12 ABSCHLUSS KAPITEL II

Die sprachgeschichtliche Entwicklung des Handwerkes zeigt zunächst auf, dass ihre zeitliche Einteilung nicht mit jener der kunsthistorischen Epochen übereinstimmt. Die Sprachgeschichte ist auch die Entwicklung der Wissenschaften und der Techniken, unter deren Einfluss sich die Sprache des Handwerkers veränderte und dennoch sind fachsprachliche Eigenschaften der Handwerkersprache erhalten geblieben wie dies im Besonderen durch einen Sprachvergleich auf der Benennungsebene nachzuvollziehen ist. Diese ist ein wichtiger Baustein der Terminologie.

13 BEGRIFFSVERZEICHNIS DER MATERIALIEN IM KACHELOFENBAU

Der Kachelofen wird aus hochwertigem Feuerfestmaterial gebaut wie sie im Folgenden alphabetisch geordnet angeführt werden.

BETON

→ „Beton [...] [frz béton < lat bitumen] als Baustoff verwendete Mischung aus Zement, Wasser u. Sand, Kies o.Ä., die im trockenen Zustand sehr hart u. fest ist: fetter B. (Beton mit viel Zement); armierter B. (Beton mit Stahleinlagen, Eisenbeton)“ (Vgl. DUWB_D: ‚Beton‘)

→ „béton [...] [lat. bitumen, bitume). Matériau de construction obtenu par agrégation de granulats au moyen d'un liant, et, spécialement, par un mélange de graviers, de sable, de ciment et d'eau. Béton armé, coulé sur une armature métallique. [...] (Vgl. LAR_FR: 'béton')“

Herstellung

Der Beton wird aus Zement, Wasser und verschiedenartigen Gesteinskörnungen (Sand, Kies etc.) hergestellt. Der Zement und das Wasser bilden den Zementleim [Zementschlämme] (*mélange m- eau/ ciment*), der zu Zementstein erhärtet und die Gesteinskörnungen zu einem festen, künstlichen Baustein (*pietre f factice*) verkittet. Der künstliche Baustein ist dem natürlichen Stein (*pietre f de taille*) nachgebildet. „Kunststein“ wäre eine Fehlbezeichnung, da der Kunststein aus zermahlenden Natursteinen und Bindemittel hergestellt ist.

BETONARTEN

Betonarten werden auf verschiedene Weise unterteilt (vgl. Backe/Hiese/Möhring (2007:154 ff und BUCKSCH_FR-D: ‚béton‘/,argile‘/,mousse‘/ ‚riblon‘):

Nach Rohdichte und Zuschlagstoffen erfolgt die Unterteilung in Leichtbeton, Normal und Schwerbeton. Der Leichtbeton (*béton m léger*), wird mit den Zuschlägen Blähton (*argile f expansée*), Blähschieferon (aufgeblähte, geschäumte oder schaumige Hochofenschlacke) [*schiste m expansé*] und Natur-, Hüttenbims (*mousse f de laitier*) hergestellt. Der Normalbeton (= Beton mit geschlossenem Gefüge) [*béton m normal*] wird mit Sand, Kies, Splitt und ggf. Hochofenschlacke gemischt. Der Schwerbeton (*béton m lourd*) enthält Schwespat oder Baryt (*baryte f*), Stahlsand, Stahlschrot (*riblons m/pl d'acier*) oder (*déchets m/pl de ferraille*). Normalbeton wird für tragende und dichte Bauteile wie z.B. Geschoßdecken, Estriche und Fundamente verwendet. Leichtbeton findet durch sein lockeres Gefüge als Auffüllbeton Verwendung für nichttragende und Wärme dämmende Bauteile.

Nach der Bewehrung wird Beton in Stahlbeton, armierten Spannbeton, (*béton m armé*) und unbewehrtem Beton unterteilt.

Nach dem Ort der Herstellung werden der auf Baustellen gemischte, der werkgemischte Transportbeton u. a. unterschieden.

Nach dem Ort des Einbringens erfolgt eine Einteilung in Ortbetone (am Ort hergestellte Betone) und (im Werk hergestellten) Betonfertigteile.

Im Hafnerbereich finden der Feuerfestbeton und der Leichtbeton Verwendung. Sie werden unter diesen Begriffen erklärt → Feuerfestbeton → Leichtbeton.

BIMS

Der Bims [mhd. bümeꝛ, ahd. bumiꝛ < lat. pumex] eigentlich Schaumstein (vgl. DUWB_2006: ‚Bims‘) oder Bimsstein (*pierre ponce f*; SYN *ponce f*). Bimsstein wird als Zusatzmaterial bei der Herstellung von Leichtbeton verwendet und im Ofenbau dient der Naturbims als wärmeisolierender Baustoff (*matériau m d'isolement en ponce*).

→ „Der Bimsstein ist ein schaumig-poröses vulkanisches Glas und schwimmt auf dem Wasser.“ (UNIV_D ‚Bimsstein‘)

→ „Ponce n.f. et adj. (lat. pomex). Pierre ponce ou ponce: roche volcanique poreuse [...]“ (LITT_FR ‚Ponce‘)

BINDEMITTEL

Bindemittel (*liants* m/pl; SYN *matière f liante*) sind die Rohmaterialien für die Herstellung von Putzen, Mörtel-, Beton-, Schamotte- und Ziegelsteinen. Als Bindemittel werden bezeichnet:

→ „staub- od. breiförmige Stoffe, die mit Wasser od. besonderen Lösungen angemacht, infolge physikalisch.-chemischer Umsetzungen erstarren u. mit inerten Zuschlagsstoffen einen festen bilden. Man unterscheidet [...] Hydraulische: Zemente, Kalke. Nichthydraulische: Luft- od. Weißkalk, Gips.“ (UNIV_D ,Bindemittel)

→ Liant [...] Matière ajoutée à une autre, qui en se solidifiant, en agglomère les parties composantes. Constr. Liant hydraulique: matériau pulvérulent durcissant à l’abri de l’air, sous la seule influence de l’eau, et capable d’agglomérer des matières inertes (sables, graviers, etc.)“ [LAR_FR ,liant’]

Bindemittel sind Rohmaterialien, und sie werden zur Herstellung von Betonsteinen, Mörtel-, Schamotte- und Ziegelsteinen sowie von Putzen verwendet. Die wichtigsten und im Einzelnen benannten Bindemittel sind: Gips, Kalk, Putz- und Mauerbinder sowie Zement →Gips→Kalk→Putz- und Mauerbinder→Zement.

DÄMMWOLLE

Die Dämmwolle (*laine f d’isolement* SYN *laine f d’isolation* et *laine f isolante*) ist ein Sammelbegriff für Steinwolle (*laine f de roche*), die hauptsächlich aus geschmolzenem Kalkstein und Mergel gewonnen wird, für Glaswolle (*laine f de verre*) und für Keramikfaserwolle (*laine f coupe -feu en fibres céramiques*). Dämmwolle wird zum Ausstopfen von Hohlräumen zwischen der Heiztür und der keramischen Ofenbauteile verwendet (vgl. BUCKSCH_FR-D,laine‘ und BAUDOK_D,Dämmwolle‘).

FASERSCHÄUME UND FASERPLAST

Faserschäume und Schaumdämmstoffe (*mousse f en fibres céramique*) sind zum Abdichten von Fugen und Schwindungsrissen geeignet. Der Dämmkunststoff [Faserplast] (*plastique f d’isolation*) wird zum Verkleben der Dämmstoffe aus unterschiedlichen Materialien verwendet z. B. für Gipskartonbauplatten zum Bau des Fanges.

FEINKERAMIK

Zur Feinkeramik (*céramique f fine*) zählen die Kacheln, das Steingut, das Steinzeug und die Töpferware, die ihren Bezeichnungen gemäß im Einzelnen beschrieben werden → Ofenkachel → Steingut → Steinzeug → Töpferware.

FEUCHTFILZ

Feuchtfilze (*feutres m/pl humides en fibres céramiques*) werden zum Zwecke der Wärmedämmung für die Heiztür und den Rauchrohranschluss verwendet. (vgl. BAUDOK_D ‚Dämmmaterial‘)

FEUERFESTE BAUSTEINE

Zu den feuerfesten Bausteinen oder Baumaterialien werden im Kachelofenbau der Beton, der Feuerfestbeton, die Hafnerschamotte, der Leichtbeton, der Mörtel, die Schamotte, die Schamottesteine und die Industrieschamotte gezählt, die im Einzelnen erwähnt werden → Beton → Feuerfestbeton → Hafnerschamotte → Leichtbeton → Mörtel → Schamotte → Schamottesteine → Industrieschamotte.

FEUERFESTBETON

Feuerbetone oder feuerfeste Betone (*béton m réfractaire*) sind zementarme Hochfeuerbetone, die nach dem Abformen oder nach der Ausschalung aushärten. Sie sind im Handel als Feuerbetonsorten erhältlich und werden bei Temperaturen von ca. 1.200 ° C bis ca. 1.400 ° C angewendet. Aus Feuerbeton werden Feuerformsteine, Brennersteine, feuerfeste Türen und Ofendecken angefertigt. Mit dem Feuerfestbeton werden auch Ofenwände ausgebessert.

FEUERFESTE ERZEUGNISSE

Die Palette feuerfester Erzeugnisse reicht von Schamottesteinen in Feuerungen und Schmelzöfen bis hin zu Muffeln. Als Muffel „[zu: der Muff, nach der Form; älter: Muffel, mniederl. muffel < (a)frz. moufle = Fausthandschuh < mlat. muffula [...]“ (vgl. DUWB_D ‚Muffel‘). wird eine würfelförmige Brennkammer aus Schamottesteinen bezeichnet. Die Rauchgase werden an den Seitenwänden der Kammer (Muffel) entlanggeführt. Die Brenntemperatur beträgt bis zu 1.500 ° C (vgl. Eberl, 2004:135).

FEUERFESTKLEBER

Der Feuerfestkleber ist ein keramisch abbindender Mörtel (*mortier m réfractaire*). Er wird zum Vermauern und Setzen von Schamottesteinen verwendet. Der Feuerfestkleber findet Verwendung bei Temperaturen von 300 ° C bis ca. 1.100 ° C. Zur Erhöhung der Bindefestigkeit wird Wasserglas (*mastic m de verre à l'eau*) beigemischt. Wasserglas ist ein durch Schmelzen von Soda und Quarzsand hergestellte Basisflüssigkeit, die als Kitt- und Konservierungsmittel verwendet wird (vgl. DUWB_D ‚Wasserglas‘ und BUCKSCH_FR-D ‚mortier‘ und ‚mastic‘)→Klebstoffe und Versetzmaterial.

GLAS- UND STEINWOLLMATTEN

Mit Matten (*nattes f/pl d'isolation en laine de verre et nattes f/pl d'isolation en laine de pierre*) wird der Rauchrohranschluss zum Fang umwickelt. Glas- und Steinwollmatten dienen der Wärmedämmung (vgl. BAUDOK_D ‚Dämmmaterial‘).

GIPS

→ „Der Gips [mhd. ahd. Gips < lat. Gypsum < gypsos, aus dem Semit.] ist [...] a) in Gestalt farbloser oder weißer Kristalle vorkommendes gesteinsbildendes Mineral; b (durch Erhitzen) aus Gips [...] gewonnene graue od. weiße, mehrlartige Substanz [...].“ (DUWB_D ‚Gips‘)

→ „Gypse [...] (lat. gypsum). Roche sédimentaire formée de sulfate de calcium hydraté, cristallisé. (On l'appelle souvent pierre à plâtre, car, chauffé entre 150 et 200 ° C, le gypse perd de l'eau et se transforme en plâtre.“ (LAR_FR ‚gypse‘)

Entstehung‘

Der Gips ein wasserhaltiges schwefelsaures Kalkmineral [$\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$]. Er kommt in verschiedenen Arten vor: in Kristallen als Gipsspat, in seidenglänzenden parallelfaserigen Ausbildungen als Fasergips oder in feinkörniger, reiner, durchscheinender Form als Alabastergips. Der Gips setzte sich bei der Verdunstung des Meeres (Perm, Trias, Tertiär) als gesteinsbildendes Mineral bzw. Gipsstein ab. Dieser verliert durch Erhitzen von 100°C bis 500°C das chemisch gebundene Wasser und kann fein gemahlen werden. In Verbindung mit Anmachwasser wird er zum Bau- und Modellstoff. (vgl. Universallexikon, o.J., ‚Gips‘).

Der Gips ist feuer- und hitzebeständig und zudem ein schlechter Wärmeleiter. Beim Abbinden mit Wasser entsteht Wärme. Dadurch kann er auch bei niedrigen Außentemperaturen unter 0°C verwendet werden. Je nach Brenntemperatur entstehen verschiedene Gipsarten. Gipsbauplatten werden als Brandschutzplatten verwendet.

Folgende Gipse finden im Hafnerbereich Anwendung: Gipsfertigputze, Haft- und Reibputz, Putzgips, Spezialputz und Stuckaturgips, die im Einzelnen ausgeführt sind → Gipsfertigputze → Haft- und Reibputz, → Putzgips → Spezialputz → Stuckaturgips.

GIPSFERTIGPUTZE

Als Gipsfertigputze (*enduit m de plâtre*) werden Mörtel(ver)putze (*enduit m de mortier*) bezeichnet, die, abgesehen von Gips, aus weiteren Bindemitteln, chemischen Zusätzen sowie Quarzsand hergestellt und auf der Baustelle nur noch mit Wasser angerührt werden (vgl. Eberl, 2004:121).

GRANIT

Der Granit zählt zu den metamorphen Gesteinen oder Umwandlungsgesteinen. Diese sind unter dem Einfluss von Wärme, Druck und Gasen aus Erstarrungs- oder Ablagerungsgesteinen entstanden, die umgewandelt, ein dichtes, poriges, glasiges und kristallines Gefüge (Textur) aufweisen. Granit (*granit* m) wurde zu Gneis (*gneiss* m), Diabas (entspricht dem Basalt) [*diabase* f] zu Serpentin (*serpentine* f) und Kalkstein zu Marmor (vgl. Eberl, 2004:200 und BUCKSCH_FR-D ‚granit‘ ‚gneiss‘ ‚diabase‘ ‚serpentine‘).

GROBKERAMIK

Keramische Ware kann für den Hafnerbereich in Grob- (*terre f cuite* [*non vernissée*]) und Feinkeramik (s. Feinkeramik) eingeteilt werden. Die Grobkeramik umfasst die Bandbreite der Terracotta-Produkte (*terra-cotta* f), der (einfärbigen) glasierten und unglasierten Steinzeugplatten (*carreaux m/pl en grès cérame* [*unicolores*] *émaillés ou non*), Klinkerplatten (*carreaux m/pl clinker*) und Keramik- und Natursteinfliesen (*carreaux m/pl en grès cérame*) [vgl. BAUDOK_ ‚Steinzeugplatten‘; ‚Klinker‘; ‚Naturstein‘]

Die im Hafnerbereich verwendete Grobkeramik betrifft Feuerfeste Erzeugnisse, Klinker und Ziegel wie sie beschrieben werden → Feuerfeste Erzeugnisse → Klinker → Ziegel.

HAFNERPUTZ

Kachelofenflächen z.B. von Putzöfen, die verputzt und nicht mit Kacheln verkleidet werden, sind zumeist mit Hafnerputz in der Farbe Edelweiß oder naturweiß verputzt. Der Hafnerputz ist eine österreichische Bezeichnung, es wurde dafür keine äquivalente Benennung in Französisch gefunden. Am meisten entsprechen die Bezeichnungen „*enduit m fin*“ oder „*enduit m supérieur*“ und „*enduit m de surface*“ sowie „*enduit m de finition*“ dem Hafnerputz, da diese die obere Schicht eines Außenputzes bezeichnen.

HAFT- UND REIBEPUTZ

Der Haft- und Reibeputz wird je nach Körnung als Glatt- oder Reibeputz (*enduit m lissé*) einschichtig für Innenwände verwendet.

HAFNERSCHAMOTTE

Als Hafnerschamotte wird im deutschsprachigen Raum die Leichtschamotte (*chamotte f légère*) bezeichnet. Die Hafnerschamotte ist abgesehen von den keramischen Rohstoffen Ton und Lehm das wichtigste Baumaterial, von dessen Güte und Qualität die Lebensdauer des Kachelofens abhängt. Die Hafnerschamotte unterliegt deshalb auch Qualitätsprüfungen in Bezug auf Feuerfestigkeit, Dichte, Porosität, Kaltdruckfestigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit wie unter Schamotte beschrieben. Die Hafnerschamotte wird auch als „weiche“ Schamotte bezeichnet. Sie wird bei einer geringeren Temperatur gebrannt und fühlt sich daher weicher an.

Die Hafnerschamotte wird ebenso wie der Schamotteziegel in verschiedensten Formaten und Stärken (Dicken) für die unterschiedlichsten Zwecke als Kachelfüllstein, Nut- und Federstein für den Aufbau des Brennraumes, der Heizungssysteme sowie der Außen- oder Rückwand und zur Mauerung von Warmluftheizungen und hypokaustischen Systemen usw. verwendet

INDUSTRIESCHAMOTTE

Dieser Abschnitt fällt nicht unmittelbar in den Kachelofenbau; ergänzungshalber wird aber auf die Industrieschamotte kurz eingegangen.

Zur Industrieschamotte zählen Silikatsteine oder Quarzitsteine (*brique f de silice* SYN *brique f de Dinas* (veraltete Bezeichnung für Dinastein), die gut durchgebrannt sind und keine Quarzanteile mehr enthalten. Sie werden bei Öfen im Dauerbetrieb bis zu 1000 ° C eingesetzt (vgl. Brunklaus, o.J.:21).

KALK

→ Kalk „Im Bauwesen Bez. für versch. Stoffe, die hauptsächlich aus Calciumoxyd od. Calciumhydroxyd bestehen.- Gebrannter K. wird gewonnen durch Brennung von K.stein (Temp. 1200 – 1400 °) im Kalkofen.-Gelöschter K. entsteht durch Übergießung des gebrannten K.s mit Wasser; es bildet sich Calciumhydroxyd: $\text{Ca}(\text{OH})_2$.“ (UNIV_D ‚Kalk‘)

→ Chaux [...] (lat. calx, calcis, pierre.) Oxyde de calcium obtenu par la calcination des calcaires. Chaux éteinte: chaux hydratée $\text{Ca}(\text{OH})_2$, obtenue par action de l'eau sur la chaux vive. – Chaux vive: oxyde de calcium anhydre obtenu directement par la cuisson de calcaires.-(LAR_FR ‚chaux‘).

Entstehung

Der Kalk [mhad. calc, ahd. kalk = Kalk, Tünche < lat. calx, griech. Chálix = Kalk(stein)] ist ein durch mineralische und tierische Ablagerungen entstandenes Sedimentgestein aller geologischen Formationen. Der Kalk kommt in der Natur als Kalkstein, Kreide und Marmor in Form von Kalziumkarbonat (CaCO_3) vor. Das Kalzium Ca ist nur in Verbindungen als silberglänzendes Leichtmetall in der Erdkruste vorhanden. Beim Brennen von Kalk bei einer Temperatur unterhalb der Sintergrenze bis 1.250 ° C wird Kohlendioxid (CO_2) frei, und es entsteht der in Stücken anfallende Branntkalk [*chaux f vive*] auch Stückkalk, gebrannter Kalk, Ätzkalk genannt,. Dieser ungelöschte Kalk bestehend aus Kalziumoxid (CaO) wird im Wasser bis zum Dreifachen seines Volumens aufgequollen, wobei das Kalziumhydroxid oder der gelöschte Kalk – $\text{Ca}(\text{OH})_2$ entsteht (vgl. BROCKH_Kalk). Der gelöschte Kalk wird zur Weiterverarbeitung als Mauermörtel 3-4 Wochen, als Putzmörtel 6-8 Wochen und als Freskoputz mindestens 1 Jahr lang „ingesumpft“ (vgl. Eberl, 2004:120). Der „ingesumpfte Kalk“ ist auch als „Grubenkalk“ bekannt (*chaux de fond*).

KALKARTEN

Kalke werden in Luft- und Wasserkalke eingeteilt, auf die unter diesen Bezeichnungen eingegangen wird.

KALKSTEIN

Der Kalkstein (*roche f calcaire* SYN *Pierre f calcaire*) kommt in Österreich in Salzburg vor. Er wird auch aufgrund seiner vielfältigen Struktur und marmorierten Farbgebung (rot, weißlich, gräulich, bräunlich) als „Untersberger Marmor“ bezeichnet, dieser ist aber kein echter Marmor.

KAOLIN

→ „Kaolin [...] [nach dem chines. Berg Kaoling, einem Fundort]; durch Zersetzung von Feldspat entstandener Ton, der zur Herstellung Porzellan verwendet wird; Porzellanerde“ (DUWB_D, Kaolin').

→ «kaolin (chinois kao, haut, et ling, colline) [...] Sorte d'argile blanche, très pure, qui entre comme partie essentielle dans la fabrication de la porcelaine“ (vgl. (LITT_FR, kaolin').

Entstehung

Der in ursprünglichen (primären) Lagerstätten gefundene Rohstoff wird als Kaolin bezeichnet. Der Kaolin erhielt nach seinem Fundort, dem chinesischen Berg Kaoling, seinen Namen. Der Kaolinton (*argile f kaolinique*) kommt selten in reiner Form vor, er ist meist durch Kalk, Eisenoxid, Feldspat, Glimmer u.a. verunreinigt. Er findet Verwendung in der Porzellanherstellung, und er wird Glasuren und weißen Engoben zugesetzt (vgl. Eberl, 2004:133).

KERAMIKFASERN

Keramikfasern bestehen aus Tonerdesilikat oder kieselsaurer Tonerde (*silicate m d'alumine*), die bei ca. 2.000 ° C im Blasverfahren (*méthode f de soufflage*) und in einem Elektrolichtbogen (*électrode de four à arc électrique*) hergestellt werden. Sie sind chemisch neutral und beständig gegen die meisten Säuren (*acides m/pl*) und Laugen (*alcalis m/pl*). Sie sind nicht resistent gegen Schwefelsäure (*acide m sulfurique*), Salzsäure (*acide m chlorhydrique*) sowie Fluss- (*acide m fluorhydrique*) und Phosphorsäure (*acide m phosphorique*). Wasser, Dampf und Öle haben nach Trocknung keinen Einfluss auf die thermischen und

physikalischen Eigenschaften der Keramikfasern. (vgl. Eberl 2004:126 und SCHLEGELMILCH_D-FR: ‚Schwefel‘, ‚Salz-‘, ‚Fluss-‘, ‚Phosphorsäure‘)

Die Keramikfaserprodukte (*produits m/pl en fibres céramiques*) enthalten organische und anorganische Substanzen. Sie sind asbestfrei und haben eine geringe Rohdichte, eine gute Temperaturwechselbeständigkeit und eine niedrige Wärmeleitfähigkeit bei gleichzeitig hoher Temperaturbeständigkeit. Diese liegt von bis zu 1.260 ° C oder 1.400 ° C (vgl. ebenda und BAUDOK_D: ‚Keramikfaser‘).

Keramikfasern oder Dämmstoffe sind wichtige wärmeisolierende - und feuerhemmende Materialien. Im Kachelofenbau sind folgende erwähnte Dämmstoffe in Verwendung: Dämmwolle, Faserschäume und Faserplast, Feuchtfilz, Glaswoll- und Steinwollmatten, Papier und Schnüre sowie Platten- und Formteile: → Dämmwolle → Faserschäume und Faserplast → Feuchtfilz → Glaswoll- und Steinwollmatten → Platten- und Formteile → Papier und Schnüre.

KERAMISCHE ERZEUGNISSE

→ „Keramik[...] [frz. *céramique* griech. *keramikē (téchnē)* = Töpfer(kunst), zu: *kéramos* = Töpferton, -ware)“ [vgl. DUWB_D ‚Keramik‘]

→ „*céramique* adj. (gr. *Κεραμικός*). Qui concerne la fabrication des poteries et autres pièces de terre cuite (y compris faïence, grès, porcelaine [...])“ (vgl. LAR_FR ‚*céramique*‘).

Die keramischen Erzeugnisse werden in Grob- und Feinkeramik unterteilt
→Grobkeramik →Feinkeramik.

Als „Keramik“ werden die aus Ton und aus Porzellan hergestellten Erzeugnisse sowie deren Herstellung bezeichnet. Die Keramik wird aus nasser Tonmasse geformt, getrocknet und bei einer Temperatur gebrannt, die teilweise zur Versinterung (Verglasung) führt. Die ältesten Funde stammen aus der jüngeren Eiszeit (vgl. UNIV_D ‚Keramik‘).

KERAMISCHE ROHSTOFFE

Mit dem Oberbegriff keramische Rohstoffe werden sämtliche natürlich vorkommenden Tonarten bezeichnet. Sie werden in plastische und unplastische Tone unterteilt.

Die plastischen Tone umfassen Kaolin → Kaolin, Porzellan → Porzellan, Reinen Kaolin → Reinen Kaolin, Lehm → Lehm, Mergeltone → Mergeltone, Steingutton → Steingutton und Töpferton (Letten) → Töpferton (Letten).

Zu den unplastischen Tonarten zählen: Mergel → Mergel, Quarz → Quarz und Schamotte → Schamotte.

KLEBSTOFFE UND VERSETZ- UND VERLEGEMATERIAL

Klebstoffe (*adhésifs* m/pl) und Setzmaterialien (*mortiers* m/pl *de poëlier*) sind organische und anorganische Bindemittel, die geeignet sind, Oberflächen festhaftend zu verbinden. Die Wirkung der Klebstoffe beruht auf den Anziehungskräften der Stoffmoleküle: Adhäsion (bei Stoffverschiedenheit) und Kohäsion (bei Stoffgleichheit). Bei zementhaltigem Mörtel und saugfähigen (Belag)Materialien geschieht die Verklebung durch Kristallisierung. (Vgl. BUCKSCH_FR-D ‚adhésif‘).

Unter diese Sammelbezeichnung fallen auch die im Kachelofenbau verwendeten Feuerfestkleber, Kitte. Klebemittel, Reparaturmassen, Säurekleber, Versetzmörtel und Vergussmassen, die in unter den einzelnen Bezeichnungen angeführt sind → Feuerfestkleber → Kitte. → Klebemittel, → Reparaturmassen →, Säurekleber →, Versetzmörtel → Vergussmassen.

KLEBER, HÄRTER UND ANSTRICHE

Kleber [*colle* f], Härtstoffe (Härtungsmittel, Härte- oder Härtungsstoff) [*durcisseur* m SYN *agent* m *durcissement*] und Anstriche (*enduits* m/pl) werden zur Vergütung (*amélioration* f) von Oberflächen eingesetzt, um z.B. das Eindringen von Fremdstoffen in die Verkleidung gering zu halten. Kleber sind Abbindestoffe (Bindemittel). Diese Mittel dienen auch zur Verklebung von Keramikfaser-, Schamotte- und Metallbauteilen. (Vgl. BUCKSCH_FR-D ‚colle‘).

KIES

→ „Kies [mhd. *kis*] ist durch Ablagerung entstandener grobkörniger und steiniger Sand (vgl. DUWB_D: ‚Kies‘).“

→ „Gravier (anc.- franç. Grave, grève) [...] Gros sable mêlé de fort petits cailloux.“ (LITT_FR: ‚Gravier‘)

Entstehung

Der „Kiesel“ oder der Kieselstein ist durch Wasser (Strömung im Flussbett) gerundetes Steinmaterial. In Wortzusammensetzungen ist Kiesel die Bezeichnung für das chemische Element Silizium (Symbol: Si von silex = Kieselstein). Silizium (*silice* f du lat. *silex, silicis*) und ist ein wichtiger Baustein von Mineralien in Form von Siliziumdioxid (*oxyde m de silicium*) und Silikaten (*silicate m.*). [Vgl LR _ FR: ‚Silice‘].

Der Kies und der Sand werden als Gesteinskörnung (Zuschlag) in Putzen und Estrichen verwendet. Kies oder Schotter (*gravillon m*) werden dem Normalbeton für Massivfundamente oder für die Auffüllung von Holzbalkendecken zugesetzt wie dies beim Setzen von Kachelöfen schwerer Bauart erforderlich ist.

KITTE

Von den Klebstoffen sind Kitte zu unterscheiden. Kitte, die gleichzeitig zur Auffüllung von Hohlräumen dienen, werden Füllkitte (*lut m*) genannt. Als Mastix (*mastic m*) wird das Harz des Mastixstrauches, das für Lacke, Kitte z.B. Öl- und Eiweißkitte usw. Verwendung findet, bezeichnet. (Vgl. DUWB_D ‚Klebstoff‘ ‚Kitt‘ ‚Mastix‘)

KLINKER

Der Klinker (*clinker m*) „[aus dem Niederd. < niederl. klinker(t), zu: klinken = klingen, nach dem hellen Klang, der beim Schlagen gegen den Klinker entsteht]“ (vgl. DUWB_D ‚Klinker‘) wird aus Kaolin oder Ton hergestellt und bis zur Sinterung (hart, scharf) bei Temperaturen zwischen 1.000 ° C bis 1.400° C gebrannt. Klinkererzeugnisse haben eine sehr hohe Druckfestigkeit und sie werden im Innen- wie auch im Außenbereich und zur Verkleidung offener Kamine als Klinkerziegel sowie als Bodenplatten und Spaltplatten verwendet.

KONGLOMERATE

Konglomerate (*conglomérat* m) sind durch Ton, Kalk und Kieselstein verkittete Geröllmassen. Sie kommen in Österreich aus Golling und Ternitz. Konglomerate sind Ablagerungssteine und zählen zu den Natursteinen. Sie werden beim Kaminbau oder beim Kachelofen als Bodenbelag gegen Funkenschlag verwendet.

KÜNSTLICH HERGESTELLTE GESTEINSKÖRNUNGEN

Zu den künstlichen Zuschlägen zählen vor allem der Blähton (*argile f expansée*), der Blähschiefer (*schiste m expansé* [aus besonderen Tonarten bei 1200 ° C hergestellt], der Hüttenbims oder die Hochofenschlacke (*ponce f de laitier*) und der Ziegelsplitt (*briquillon m/pl concassé*), die wie der natürliche Bimsstein (*ponce f naturelle*) bei der Herstellung von Leichtbeton Verwendung finden und der Wärmeisolierung dienen. Nach Bucksch wird „die gebrochene, geschäumte Hochofenschlacke ‚Hüttenbims‘ oder ‚Kunstabims‘ genannt“ (vgl. BUCKSCH_FR-D ‚ponce métallurgique‘).

KUNSTTRAVERTIN

Kunsttravertin (*travertin m artificiel*) wird künstlich aus Zement und Travertinsand hergestellt. Aufgrund unterschiedlicher Bearbeitungen durch Spachteln, Schleifen, Polieren usw. findet er als Bodenbelag eine vielfältige Verwendung.

LEHM

Lehm (*terre f glaise*) ist ein durch Verwitterung von Mergel; Löss (Feinsand) Basalt (dunkles Ergussgestein) entstandener und im Lehmboden abgelagerter ein sandiger, rotgelblicher Ton (vgl. UNIV_D ‚Lehm‘). Er ist ein vielseitiges Rohmaterial für die Herstellung von Ziegel (*brique f*), Backsteinen (*brique f de terre cuite*) und Töpferwaren. Der Hafner verwendet Lehm beim Setzen der Kacheln, wenn diese in Lehmfugen gesetzt werden. Ein in Lehmfugen gesetzter Kachelofen kann abgebaut und an einem anderen Ort wieder aufgestellt werden.

LEICHTBETON

Im Ofenbau werden Normal- und Leichtbeton speziell für (Fang)Formsteine (*conduits m/pl de fumée en chamotte*) oder (Fang)Schamotterohre mit Leichtbetonmantel (*éléments mpl pour conduits de fumée en chamotte enrobés de béton léger*) und für Fundamentierungsarbeiten verwendet. (vgl. BAUDOK_ D ‚Leichtbeton‘)

LUFTKALKE

Zu den ungelöschten Luftkalkarten (*chaux f à l'air* SYN *chaux f durcissant à l'air*) zählen der Weißkalk oder Fett-, auch Speckkalk (*chaux f blanche* ou *chaux f grasse* und der Dolomitkalk (*dolomite f*). Mit CO₂ (Kohlendioxid aus der Luft) gehärtet, werden sie in Stückform als Weißstückkalk und Dolomitstückkalk (*chaux f en morceaux*) sowie pulverförmig (*chaux f en poudre*) als Weißfeinkalk und Dolomitfeinkalk verwendet. In gelöschter und teigiger Form umfassen diese Luftkalkarten (*chaux f en pâte*) den Weißkalkteig, den Dolomitkalkteig und den Karbidkalkteig. Gelöscht und pulverförmig werden die Luftkalke als Weißkalkhydrat, Dolomitkalkhydrat und Karbidhydrat (*chaux f hydratée* SYN *chaux f caustique* Ca(OH)₂) verwendet. (vgl: BUCKSCH_ FR-D ‚chaux‘). Luftkalk ist ein wichtiges Bindemittel → Bindemittel.

MAGERUNGSMITTEL

Fette Tone müssen gemagert werden, da sie eine zu große Formbarkeit (Plastizität) und Schwindung besitzen. Beim Trocknen (Brennen) reißen und verziehen sich die keramischen Formstücke, d.h. sie verlieren ihre ursprüngliche Form. Die wichtigsten Magerungsmittel (*dégraissant*) m sind Quarz (*quartz m*) und Schamotte (*argile f chamottée*) → Quarz → Schamotte.

MARMOR

Der Marmor (*marbre* m) ist ein metamorphes Gestein, das vor rund 30 Millionen Jahren aus den Kalkablagerungen der Meere aus Muscheln und Knochen entstand. Der Kalkstein wanderte durch Erdverschiebungen der Erdkruste ins Erdinnere und wurde durch Druck und hohe Temperaturen umgewandelt, wobei sich seine Kristalle verfestigten. Der Marmor weist verschiedenste Strukturen, Farben und Äderungen (*nervure* f) auf, die durch Minerale entstanden sind. Metalloxide (*oxyde* m *métallique*) verfärben das Gestein rötlich, braun oder gelb. Weißer Marmor kommt selten vor. Durch Graphit kommt schwarzer oder grauer Marmor zustande, und grüner Marmor enthält Chlorideinlagerungen (*chloride* m). Der italienische Carraramarmor (*carrare* m) weist durch die Einlagerung der Eisen-Schwefelverbindung Pyrit (*pyrite* f *de fer*) eine ausgeprägte Marmorierung (*marbrure* f) auf. (Vgl. Eberl, 2004:202 und BUCKSCH_FR-D ‚marbre‘ ‚oxyde‘ ‚pyrite‘)

MERGEL

Der Mergel (*marne* f) ist ein tonhaltiger Kalkstein. Je nach Ton- oder Kalkgehalt wird er als Ton- (*marne* f *argileuse*) oder Kalkmergel (*marne* f *calcaire*) bezeichnet.

MERGELTONE

Der Mergel ist ein Kalk und Ton enthaltendes Sedimentgestein (Ablagerungsgestein) mit Anteilen von Eisenoxid und 5- 25 % Kalkspat. Mergeltone (*argile* f *marne*) haben einen niedrigen Schmelzpunkt und brennen rosa, gelb bis hellgelb (je nach ihrem Kalkgehalt) (vgl. Eberl, 2004:133). Aus Mergeltonen wird kalkarme Kachelware und bei höherem Kalkgehalt die Fayence-Tonware- (*faïence* f ou *fayence* [orthographe ancienne] ou *poterie* f *de terre vernissée* ou *émaillée*) hergestellt. Fayencekacheln sind farbig oder weißglasiert und bemalt. (vgl. BUCKSCH_FR-D ‚argile‘ ‚faïence‘).

METALLISCHE WERKSTOFFE

Die metallischen Ofenbauteile (Heiztür, Tragrahmen und Verbindungsstücke) sind aus hitzebeständigen Werkstoffen wie Stahl, Gusseisen und Messing gefertigt. Es werden der rostsichere und säurebeständige Chrom-Nickel-Stahl (*acier m de chrome-nickel* und der Manganhartstahl –(*acier m austénitique au manganèse*), graues Gusseisen (*fonte f grise*) und Messing (*laiton m ou cuirvre m jaune*) verwendet. Da diese Werkstoffe nicht zu den Ofenbaumaterialien im Sinne von keramischen Erzeugnissen zählen, werden sie zwar ordnungshalber erwähnt, es kann aber nicht darauf eingegangen werden.

MÖRTEL

→ „mortier [...] (lat. martarium, auge). Récipient de matière dure, à fond demi-sphérique, où l'on broie, avec un pilon, des aliments, certaines substances (pharmaceutiques, en partic.) [...] Mélange constitué de sable, d'eau, d'un liant (chaux ou ciment) et éventuellement d'adjuvants, utilisé pour exécuter des chapes et des enduits.“ (LAR_FR 'mortier')

→ „Mörtel [...] [mhd. mortel, mortar lat. mortarium = (Gefäß für die Zubereitung von) Mörtel, eigtl. = Mörser: [...] breiartiges, innerhalb kürzerer Zeit erhärtendes Gemisch aus Wasser, Sand und Zement, Kalk, Gips u.A., das als Bindemittel bei Bausteinen oder zum Verputzen von Wänden und Decken dient.“ (DUWB_D: ‚Mörtel‘).

Entstehung

Der Mörtel [lat. mortarium, Gefäß für seine Herstellung] verbindet alle Gesteinsarten zu Mauerwerk. Er wird aus Bindemittel sowie Gesteinskörnungen und Wasser hergestellt. Bei der Herstellung verbindet sich der Kalk und/oder Zement (Bindemittel) mit dem Sand (Gesteinskörnung). Durch die Beimengung von Wasser entsteht der Bindemittelleim, der die Zuschlagskörner fest und dauerhaft umschließt. Wird zu viel Bindemittel beigemengt, bilden sich beim Kalk und Zement zur Risse durch ein (Ab)Bindeschwinden (*retrait m de prise*). Ein solcher Mörtel wird auch als „fetter“ Mörtel bezeichnet. Der Sand (*sable m de mortier*) dient somit auch als Magerungsmittel (*dégraissant m*). Bei Mischungen mit zu wenig Bindemittel und erhöhtem Sandanteil haftet und erhärtet der Mörtel nicht wie erforderlich. Das Anmachwasser (→Zugabewasser) oder Mörtelwasser (*l'eau f de gâchage SYN l'eau f de mouillage*) macht den Mörtel geschmeidig und er ist dadurch leichter zu verarbeiten. Dabei werden die

Mischungsverhältnis, d. i. das Massenverhältnis von Wasser zu Zement, beachtet. Die Eigenfestigkeit des Zementmörtels ist bei niedrigem W/Z-Wert (0,4 – 0,6) am höchsten (W/Z = Verhältnis des Wasser- und Zementanteiles). Die auf die eingemischten Bindemittel und Zuschlagstoffe bezogene Mörtelmenge wird als Ausbeute (*rendement* m) bezeichnet.

Zusätze

Mörtelzusätze geben dem Mörtel individuelle Eigenschaften wie: Frostschutz- (*antigélif* m) und Dichtungsmittel (*produit* m *d'étanchéité*); Luftporenbildner (*agent* m *aérateur*); Abbindezeitbeschleuniger (*accélérateur* m *de prise*), oder – verzögerer (*retardateur* m *de prise*); Mittel zur Plastizitätsverbesserung (weichmachende Mischöle) [*agent* m *plastifiant*] und Farbstoffe u.a.m. (vgl. BUCKSCH_FR-D ‚agent‘ ‚accélérateur‘ ‚retardateur‘)

Eine besondere Mörtelart im Ofenbau ist der keramisch oder Hitze erhärtende feuerfeste Mörtel oder Feuerfestmörtel (*mortier* m *réfractaire*) Dieser besteht aus feuerfesten Magerungsmittel und Zuschlägen mit Binde- und Sinterungseigenschaften z. B. Schamottemörtel (vgl. Backe/Hiese/Möhring, 2007:150).

Eigenschaften

Der Mörtel soll geschmeidig sein und sich gut verarbeiten lassen. Er soll lange das Anmachwasser behalten und langsam abbinden. Nach Erhärtung muss er raumbeständig und fest sein.

MÖRTELARTEN

Nach der Art des Bindemittels und der Zusammensetzung werden Mörtel in nichthydraulische Mörtel, zu denen z.B. der Lehm- und der Gipsmörtel zählen und hydraulische Mörtel wie der Kalk- und Zementmörtel unterschieden und in die Mörtelgruppe I, II (II a) III (III a) unterteilt. Die Gruppe I umfasst die Mauer- und Innenputzmörtel. Zur Gruppe II (II a) zählen Außenputzmörtel und zur Gruppe III (III a.) Estrichmörtel wie in Backe et al. (2007:143) beschrieben. Als Estrich [mlat.: astricus, Pflaster] (*chape* f *sous plancher*) wird ein Unterboden aus erhärteter Masse wie Lehm (*revêtement* m *d'argile*), , Kalk (*chape* f *(en) chaux*), Zement (*revêtement* m *de sol en ciment*) , Beton (*couvre-sol* m *bétonné*) Terrazzo (*chape* f *(en) terrazzo*) u.a. bezeichnet (BUCKSCH_ FR-D, chape‘).

NATÜRLICHE GESTEINSKÖRNUNGEN

Natürliche Gesteinskörnungen finden im Kachelofenbau in Form von Bims, Kies und Sand Verwendung → Bims → Kies → Sand.

NATURSTEINE

Entstehung

Natursteine oder Natursteinplatten (*pierres f/pl naturelles*) sind aus Ablagerungsgesteinen und metamorphe Gesteinen entstanden. Sie werden aus natürlichem Gestein gehauen, gesägt oder geschnitten. Sie bestehen entweder aus einem (namensgebenden) Mineral z.B. der Kalkstein oder aus verschiedenen verwitterten Mineralien wie der aus Feldspat (*feldspath m*), Quarz (*quartz m*) und Glimmer (*mica m*) bestehende Granit (*granit m*). Die Natursteine werden nach ihren chemischen Verbindungen in Silikate, das sind Kieselsäureverbindungen (*acide m silicique*) wie Quarz; in Karbonate, das sind Kohlensäureverbindungen (*acide m carbonique*) wie Kalkstein; in Sulfate, das sind Schwefelverbindungen (*composé m sulfuré*) wie Gips- und Kalksulfat und Feldspate unterschieden. Nach ihrer urgeschichtlichen Entstehung erfolgt eine Unterscheidung in Effusiv- (Ausfließen von Lava) [*roches f/pl effusives*], Eruptiv- (Erstarrung von Magma) [*roches f/pl éruptives*] oder Intrusivgesteine (Erstarrtes Magma in der Erdkruste) [*roches f/pl intrusives*] usw. unterschieden. Der Hafner verwendet Natursteine für die Kamin-, und Wandverkleidung sowie für den Bodenbelag als Funkenschutz. Als Effusivgestein ist der Basalt, Intrusivgestein sind die aus Italien stammenden Porphyarten (bunter Marmor) [*porphyre m*] und als Eruptivgestein der Trass, Bims etc. zu nennen etc. (vgl. Eberl, 2004:200 und BUCKSCH_FR-D ‚acide‘ ‚roche‘ und LAR_FR ‚sulfure‘).

Die vom Hafner verwendeten Natursteine umfassen Erzeugnisse aus: Kalkstein Konglomerate, Kunsttravertin, Marmor, Travertin, und Sandsteine. Sie werden unter diesen Begriffen beschrieben → Kalkstein → Konglomerate → Kunsttravertin → Marmor → Sandsteine → Travertin.

OFENKACHELN

Die feuerfesten Ofenkacheln müssen, wie in Eberl ausführlich beschrieben, allen physikalischen, thermischen und mechanischen Belastungen standhalten und im

besonderen Wärme speichern und diese durch milde Strahlung abgeben können. Die Kacheln werden aus plastischem, kalkarmem, gemagertem Ton hergestellt. Quarz wird als Magerungsmittel zur Herabsetzung der Schwindung zugesetzt ebenso wie Schamotte. Als Flussmittel für die Verkittung der Tonbestandteile dient Feldspat. Die Kachelmodel sind zumeist aus Gips geformt. Die Brenntemperatur der Feinkeramik liegt zwischen 900 ° C bis 1.100 ° C. (vgl. Eberl, 2004 134 f) (s. Kap. 2.4; Kap. 4.3, Kap. 4.4 und Kap. 5).

PAPIER UND SCHNÜRE

Mit Papieren und Schnüren (*papiers et ficelles coupe-feu en fibres cérmiques*) werden Ofentüren, Herdkränze usw. abgedichtet (vgl. BAUDOK_ D ‚Keramikfaser‘

PLASTISCHE KERAMISCHE ROHSTOFFE

Die plastischen Rohstoffe quellen mit Wasser vermengt auf und bilden eine form- und knetbare teigige Masse. Diese Rohstoffe sind durch Zersetzung von Feldspaten entstanden, die im Urgestein (Silikatgestein) vorkommen. Sie bestehen vorwiegend aus Aluminiumsilikat. (Vgl. Eberl, 2004:133).

Die plastischen Tone umfassen Kaolin → Kaolin, Porzellan → Porzellan, Reinen Kaolin → Reinen Kaolin, Lehm → Lehm, Mergeltone → Mergeltone, Steingutton → Steingutton und Töpferton (Letten) → Töpferton (Letten).

PLATTEN UND FORMTEILE

Wärmedämmplatten (*plaques f/pl calorifuge SYN plaques f/pl isothermique; dalle f isolante thermique; dalle f d'isolation thermique und dalle f d'isolement thermique*) und Formteile (*pièce f moulée*) dienen zur Wärmedämmung zwischen Kachelöfen oder Küchenherd und angrenzenden Bauteilen´ und zur Wärmedämmung für Unterlageböden bei erhöhter Belastung (*sous-chapes f/pl*). Wärmedämmplatten werden ebenso wie Rauchrohranschlüsse und Brennraumteile aus Keramikfasern hergestellt. (vgl. BAUDOK_D ‚Wärmedämmplatten‘)

PORZELLAN

Das Porzellan (*porcelaine* f) ist eine italienische Bezeichnung: „[ital. porcellana, eigtl. = ist eine Meeresschnecke mit weiß glänzender Schale (man glaubte, der Werkstoff werde aus der pulverisierten Schale hergestellt)[..]“ (Vgl. DUWB_D ‚Porzellan‘). Es ist das edelste keramische Erzeugnis. Das Porzellan besteht aus dem Kaolin, einem Aluminiumhydrosilikat (ca. 45 – 60 %) [*silicate* m *d'alumine*], aus Quarz und Feldspat. Die Bestandteile werden äußerst fein gemahlen und dünnflüssig in Formen gegossen oder als plastischer, nasser Teig auf der Töpferscheibe oder von Hand geformt. Es zeichnet sich dadurch aus, dass sein Scherben durchscheinend ist und eine große Härte und Dichte hat. (Vgl. UNIV_ ‚Porzellan‘) und (Vgl. BUCKSCH_FR-D ‚silicate‘ und vgl. Eberl, 2004:135).

PUTZE

Der Putz oder Verputz ist eine Mörtelschicht (*couche* f *d'enduit*) von unterschiedlicher Dicke, die als Schutz oder Dekoration auf die Außen- und Innenwände des Mauerwerks aufgetragen wird. Zum Festhalten des Putzes dienen Putzträger aus Drahtgeflecht (*treillis* m). Der Hafner verwendet vorgefertigte Putze, die für alle Putzflächen bei Kachelofenanlagen eingesetzt werden. Alle Putzarten kommen in der Naturfarbe weiß vor. Mit Hilfe von Mineralfarben kann grundsätzlich jede Farbe hergestellt werden. Die Temperaturgrenze der Putze liegt bei 200 ° C (vgl. Eberl, 2004:126).

Im Französischen werden für Putze die Begriffe ‚couche‘, ‚enduit‘ und ‚crépi‘ verwendet. Dabei dient ‚couche‘ zur Bezeichnung der Schicht(lagen), der Grundierungsschicht und der Anstriche. Mit ‚enduit‘ werden der Verputz (wie beschrieben) und mit ‚crépi‘ werden der Mörtel- und Betonputz, der Anwurf und der Rauhverputz bezeichnet (vgl. BUCKSCH_FR-D ‚couche‘ ‚enduit‘ ‚crépi‘).

Im Hafnerbereich wird der Hafnerputz wie unter diesem Begriff beschrieben eingesetzt → Hafnerputz.

PUTZGIPS

Putzgips (*plâtre* m *d'enduits*) lässt sich länger auf der Putzfläche verarbeiten. Er dient zur Herstellung von Mischgipsen und für Gips(sand)mörtel (*mortier* m *de plâtre*) jeglicher Art. Der Gipsmörtel besteht aus Zugabewasser, Gips als

Bindemörtel und Sand als Gesteinskörnung (vgl. BUCKSCH_FR-D ,mortier de plâtre).

PUTZ- UND MAUERBINDER

Der Putz und Mauerbinder [PM-Binder] (*ciment m à maçonner*) [[CM] ist ein hydraulisches Bindemittel, und er wird fertig geliefert. Er besteht aus Zement, Gesteismehl und Luftporen bildende Zusätze. Aufgrund von Eigenschaften wie Raumbeständigkeit, verzögerte Erhärtung sowie aufgrund seiner chloridfreien Zusammensetzung (Chloride sind Salze der Salzsäure, die stark oxidieren) findet er Verwendung. (Vgl. Eberl, 2004:121).

QUARZ

Quarz (*quartz m*) ist ein kristallisiertes und wasserfreies Siliziumdioxid (*anhydride m silicique*), das in kieselsäurereichen Eruptivgesteinen, Gneisen und verschiedenen Sedimentgesteinen vorkommt. Dieses Mineral ist in Form von Quarzsand in keramischen Rohstoffen enthalten. Der Quarzgehalt der Tone und Kaoline ist unterschiedlich. Quarz wirkt als Magerungsmittel, als Porenbildner und in Verbindung mit Kaolin als Flußmittel. (Vgl. Eberl, 2004:134).

REINER KAOLIN

Der reine Kaolin besteht aus reiner Tonsubstanz, ist hochfeuerfest und hat eine weiße Farbe, die er beim Brennen behält. Er wird zur Herstellung von Porzellan und als Zusatzstoff für Glasuren sowie als weiße Überzugsmasse (Engobe) für keramische Erzeugnisse verwendet.

REPARATURMASSE

Reparaturmassen sind vorgefertigte Mörtelarten. Im Kachelofenbau sind dies Setzmörtel (Verlege- oder Bettungsmörtel) [*mortier m de pose ou mortier de fixation*] aus feuerfesten, keramischen Stoffen und hydraulischen Bindemittel. Hydraulische Feuerfestmörtel erhärten bei Raumtemperatur. Sie werden für

Reparaturen an Herden und Öfen verarbeitet, insbesondere bei ausgebrannten Stellen in Kleinfeuerungen. Durch sein dichtes Gefüge ist eine besonders gute Wärmeübertragung gewährleistet. Die Temperaturanwendungsgrenze liegt bei ca. 1.000 ° C. (Vgl. Eberl, 2004:124; und BUCKSCH_FR-D ‚mortier‘).

SÄUREKLEBER

Der Säurekleber (*colle f acide à base de silicate résistant au feu*) ist ein säurefester, chemisch bindender, frühhochfester Kleber. Er ist selbsthärtend und wird auf der Baustelle mit Wasser angerührt. Bindemittel und Härter sind im Klebstoff enthalten. Dieser Kleber dient zum Festkleben von säurefesten Platten, Steinen und Formteilen. Der Säurekleber wird auch für Bodenbeläge, Behälterausmauerungen sowie im Schornsteinbau für den Einbau der Rauchrohranschlussstücke eingesetzt. Seine Temperaturanwendungsgrenze liegt bei ca. 1.000 ° C (vgl. Eberl, 2004:124 und BAUDOK_D ‚Kleber‘).

SAND

→ „Sand, durch Verwitterung fester Gesteine entstandene Mineral- u. Gesteinskörner (Größe 0,02 bis 2 mm) [...]“ (UNIV_D ‚Sand‘)

→ „Sable (lat. sabulum). Roche sédimentaire meuble, formée de grains, souvent quartzeux, dont la taille varie de 0,02 à 2 mm“ (LAR_FR: ‚Sable‘)

Entstehung

Sandkörner (*sables m/pl*) sind zumeist aus Quarz (*quartz m = silice f naturelle cristallisée*) bestehende „durch die Verwitterung fester Gesteine entstandene Mineral- und Gesteinskörner“ (vgl. Universallexikon, o.J.: ‚Sand‘). Sand ist ein Bestandteil unseres Erdbodens und er kommt auch durch Zerkleineren und Abnutzung natürlicher Gesteinsarten in Flüssen und Seen vor. Der Hafner verwendet zum Einsetzen der Ofentür und der Zubehörteile Baustoffe, die Feinstsande (*sables très fins*) und Feinsande enthalten, z.B. der Fertigmörtel sowie Fertigputze, der Fugen- und Klebemörtel. (vgl. Couasnet, 2007:94). Durch das Ausfüllen der Hohlräume mit immer kleinerem Sandgemisch werden weniger Bindemittel benötigt, und das erhärtete Produkt bekommt höhere Festigkeit, Dichtigkeit, Haftfähigkeit und Haltbarkeit. Alle besonders kalk- oder zementhaltigen Mörtelarten sowie Lehm werden mit Sand gemagert, so dass Schwindrisse vermieden werden können. Nach seiner Korngröße wird der Sand

im ungebrochenen (gebräuchlichen) Zustand in Feinst-, Fein- und Grobsande eingeteilt.

SANDSTEINE

Sandsteine (*grès m*) sind durch Ton und Kalke verkittete Sand- und Quarzkörner. Die Sandsteine kommen in verschiedenen Farben wie gelb, grau, rot und braun vor. In Österreich kommt aus Margareten (Burgenland) der gelbe Sandstein. Die Rhein- und Main-Sandsteine tragen alle Farben. Sandsteine werden als Bodenbelag (rund um den Kachelofen) verwendet.

SCHAMOTTE ALS MAGERUNGSMITTEL

Für die Schamotteherstellung wird der rohe Ton feuerfest in Stücken gebrannt. (*argile f chamottée ou chamotte f*). Nach dem Brennen wird die Schamotte zerkleinert und als Schamottemehl (*chamotte f pulvérisée*) der keramischen Masse (oder anderen Tonarten) beigemischt. Die Schamotte setzt als gebrannter Ton die Schwindung herab, da sie beim Brennen ihr Volumen nicht verändert. Die Schamotte wird daher auch als Magerungsmittel eingesetzt. (vgl. BUCKSCH_FR-D ,argile‘)

SCHAMOTTE

Herstellung

Die Schamotte (*argile f chamottée*) ist ein Tonprodukt der Erde. Der Ton wird unter und über Tag abgebaut. Die Schamotte ist vor allem ein Silikatmineral $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ („*terre f blanchâtre [...] composée principalement de silice et d'alumine; on l'appelle communément glaise*“: LITT_FR ,argile‘). In der Regel wird der Ton in der Grube getrocknet, vorgemahlen, zwischen 450 und 730 °C erwärmt, wodurch das chemisch gebundene Wasser ausgetrieben wird und das Tonmolekül in die Bestandteile Al_2O_3 und SiO_2 zerfällt. Wird die Temperatur weiter gesteigert, vereinigen sich diese Bestandteile über 800 °C zu Mullit (*mullite f*) (vgl. Brunklaus o.J.:17 ff). Je nach ihrer Bestimmung wird die Schamotte unterschiedlich verarbeitet. Sie dient in Form von gebranntem, feuerfestem Ton als Bindemittel für andere Tonarten („*argile f réfractaire*

*spécialement cuite pour être employé comme dégraissant“: vgl. BUCKSCH_FR-D ‚argile‘) oder sie wird zur Hafner- und Industrieschamotte, zur Schamotteplatte oder zum Schamottestein weiterverarbeitet. Schamottesteine müssen gut durchgebrannt sein, damit kein Brennschwinden (*retrait m de cuisson* ou *retrait m de cuite*) auftritt. Schamotte, die in Österreich für die Schamotteherstellung verwendet wird, kommt aus allen Teilen der Welt, wobei mit jeder Lagerstätte spezifische Toneigenschaften verbunden sind.*

Eigenschaften

Für den Kachelofenbau sind die wichtigsten Eigenschaften der Schamotte: Rohdichte oder Raumgewicht der Volumeneinheit („*densité f apparente [rapport de la masse volumique apparente d'un corps à la masse de 1 m³ d'eau à 4 ° C*“ definiert in BUCKSCH_FR-D ‚densité‘), Porosität („*porosité f caractérise la quantité de vide d'un matériau exprimée en % du volume des vides par rapport au volume apparent ou au volume vrai*“: definiert in COUASNET (2007:21), Bearbeitbarkeit oder Bildsamkeit (*plasticité f*), Raumbeständigkeit, Temperaturwechselbeständigkeit (*résistance f au chocs thermiques*) sowie die Wärmespeicherkapazität („*capacité f thermique: propriété d'un corps à accumuler une quantité de chaleur puis à la restituer en fonction de son poids*“: definiert in COUASNET (2009:20) als Produkt aus Rohdichte und spezifischer Wärme (s. Kap. 5.5). Da sich die Eigenschaften gegenseitig beeinflussen, werden diese wechselseitigen Faktoren bei der Herstellung der Schamottematerialien berücksichtigt. Eine Berücksichtigung findet auch die Bewertung ihrer Strahlungseigenschaften. Durch die Kennwerte von Emissionsgradmessungen (*facteur f d'émission: „Énergie émise en surface d'un corps par rapport à l'énergie produite par ce corps [facteur d'émission de chaleur par exemple:* definiert in COUASNET (2009:20) kann die durch Strahlung (und Konvektion) erfolgende Wärmeabgabe von Heizflächen genauer bestimmt werden. Die Emissionsgradunterschiede hängen zwar von den Temperaturen sowie der Farben und der Oberflächenstruktur (rau, glatt) der Materialien ab, haben aber keinen Einfluss auf die Berechnung der benötigten Heizfläche (s. Kap. 5.7 und 5.8).

SCHAMOTTESTEINE

Zu den Schamottesteinen- oder -ziegeln (*brique f d'argile réfractaire*) zählen eine Vielfalt verschiedener Formate, die nach ihrer Verwendungsart z.B. in Brennraumabdeckungs-, Kachelfüll-, Wand-, Eck- und Sockelsteine sowie in Läufer und nach ihren Werkstoffwerten in poröse und dichte keramische Materialien unterteilt werden, wobei die Hafnerschamotte im Kachelofen und die Industrieschamotte für den Hochofenbetrieb verwendet wird.

Herstellung

Schamottesteine werden aus feuerbeständigem Ton scharf gebrannt, der große Klumpen von Schamotte bildet. Diese werden gemahlen. Das Schamottemehl wird mit ungebranntem feuerfestem Ton vermischt. Hieraus werden die Steine geformt und gebrannt. Vor dem Brennen werden dem Schamottesteinton zweckgebunden z. B. chemische Substanzen zur Porenbildung beigemischt (vgl. Brunklaus, o.J.:20 und Backe et al. 2009:46).

Die Schamottesteine wie die Hafnerschamotte und die Industrieschamotte werden unter diesen Bezeichnungen erklärt → Hafnerschamotte → Industrieschamotte.

SPEZIALPUTZE

Durch die Beimengung von Füllstoffen, Chemikalien und anderen Bindemitteln erhält der Putz besondere Eigenschaften wie eine bessere Wärmedämmung, Schalldämmung und Regelung des Feuchtehaushaltes.

STEINGUT

Unter Steingut ist ein poröser, nicht frostsicherer (frostbeständiger) und nicht säurebeständiger Tonscherben zu verstehen. Der Hafner verwendet Steingutmaterial als Wandbelag im Innenbereich.

STEINGUTTONE

Steinguttone enthalten Beimengungen von Feldspat, Quarz, Magnesit und Kalkspat. Die Basis von Steinguttonen ist somit der Sandstein (*grès m < frq. greot „, gravier“*; SYN *grès m argileux et grès m cérame*). Sie brennen weiß wie Kaolin, sind aber nicht so feuerfest und sie sind nicht Frost beständig. Je nach der Art den verwendeten Grundmaterialien und der Art des Brandes sind die Steinguttone unterschiedlich zuzuordnen: Hart- oder Feldspat-Steingut (Bezeichnung für engl. Steingut), Leichtsteingut (Kalk- und Tonsteingut) u.a. Steinguttone werden, in der Wandfliesen- und Plattenerzeugung als Steingutfliesen, Steingutgeschirrproduktion als Tafelgeschirr sowie in der Sanitärkeramik verarbeitet und Glasuren (Engoben) beigemischt (vgl. Eberl, 2004:133).

STEINZEUG

Bei der Herstellung von Steinzeug (*grès m*) und Feinsteinzeug (*grès m fin*) wird der Tonscherben oder Steinzeugton (*argile f à grès*) durch die hohe Brenntemperatur von bis zu 1.200 ° C und die schmelzenden Flussmittel hart und sehr dicht. Das Steinzeug ist für Flüssigkeiten und Gase undurchlässig (vgl. Eberl, 2004:135).

STUCK(ATUR)GIPS

Aus Stuck oder Stuckaturgips (*plâtre m de stuc*) werden Gips(ver)putze (*enduit m de plâtre*), Montagegipsarten, Gipsplatten (*panneaux m/pl en plâtre*) sowie sämtliche Gipsmörtel (*mortier m de plâtre*) hergestellt. Der Stuckaturgips wird zur Fixierung von großformatigen Kachelteilen verwendet.

TÖPFERTONE (LETTEN)

Töpfertone sind mit kleineren oder größeren Beimengungen von Feldspat, Quarz, Kalkspat vermischt und enthalten bis zu 7 % Eisenoxid, eventuell Manganoxid, Magnesit usw. (vgl. Eberl, 2004:133). Der Töpferton oder Letten (*argile f à potier SYN terre f à potier*) ist eine hochplastischer Ton (*argile f plastique*), der im Lettenboden vorkommt. Der zähe, fette und unreine Lettenboden unterscheidet sich in dieser Eigenschaft vom Lehmboden → Lehm. Aus Töpfertonen werden Klinker (*clinker m*) und Steinzeugfliesen bis zur Sinterung verfestigt (*grésage m SYN agglomération f par frittage*). Es entsteht der gesinterte Ton oder Sinterton, auch Tonsinter, genannt (*argile f frittée*) [vgl. BUCKSCH_FR-D ‚argile‘ und SCHLEGELMILCH_D-FR ‚sintern‘]

TÖPFERWARE

Das Verfahren, durch Brennen aus Ton geformte Gefäße herzustellen, geht auf den prähistorischen Zeitabschnitt der Menschheitsgeschichte zurück. Die Töpferscheibe, auf der durch Drehung die Gefäßwände geformt werden, ist auf Reliefdarstellungen der Sumerer (ca. 3000 v. C.) ersichtlich.

TON

→ „argile [...] (1190; lat. argilla). Terre (essentiellement composée de silicates hydratés d'aluminium associés à diverses autres substances) provenant surtout de la décomposition des feldspaths, avide d'eau, imperméable et plastique, dite terre glaise ou terre à potier. [...] (vgl. LR_FR ,argile‘)

→“[...] Ton (ist) ein hydratwasserhaltiges Aluminiumsilicat mit der Formel $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, das aus der Verwitterung von Feldspat hervorgegangen ist. Die blättchenförmige Struktur der Tonminerale (Korngröße $\leq 0,002$) ist in Verbindung mit der Wasserzugabe die Ursache für die Plastizität des feuchten Tons. (Backe et. al., 2009:18)

Entstehung

Der Ton (Verdampfung von frühhd. *Tahen*, *than*, mhd. *tāhe*, *dāhe*, ahd. *dāha*, eigtl. = (beim Austrocknen) Dichtwerdendes ist ein keramischer Rohstoff, der angeschwemmt oder an anderer Stelle (in sekundärer Lagerstätte) abgelagert wurde (im Gegenteil zum Kaolin, der sich in primärer Lagerstätte befindet →Kaolin). Der Ton ist das wichtigste wasserundurchlässige Rohmaterial der keramischen Industrie. Er ist zumeist durch Kohle, Wurzeln, Humus, Quarz, Steine, Sand und Quarz verunreinigt. Es werden plastische (fette) und nicht plastische (magere Tone) [*argile f plastiques SYN argile f grasse et argile f non plastique SYN argile f maigre*] unterschieden. Fette Tone haben wenige Verunreinigungen (*impuretés f/pl*). Sie sind durch ihre hohe Plastizität gut formbar und an ihrem schwach fettigen Glanz erkennbar. Da sie beim Brennen stark schwinden, müssen sie durch Zusatzstoffe gemagert werden. Magere Tone sind stärker verunreinigt und schlechter formbar als fette Tone. Allerdings ist ihre Schwindung (Rissbildung) [*fissuration f*] beim Brennen geringfügig. Je nach Bedarf werden die Tone von Schamotte- und Kachelerzeugern aufbereitet und gemagert oder gefettet (vgl. Eberl, 2004:133 und s. Kapitel), [vgl. BUCKSCH_FR-D ,argile‘ ,fissure‘] (s. Kap. 2.4, [Kachelherstellung]).

TONERDE(SCHMELZ)ZEMENT

Der Tonerde(schmelz)zement (*ciment m alumineux*) wird aus Tonerde und Kalkstein durch Schmelzen bei Temperaturen bis 1600 ° C hergestellt. Er ist kalkarm und schützt daher eine Stahlbewehrung dauerhaft nur unzureichend vor Korrosion (vgl. Eberl, 2004:122). Da er Temperaturen bis über 700 ° C aushält, wird er im Feuerungsbau eingesetzt oder mit Schamotte vermischt. Der Tonerdeschmelzzement wird auch als Feuerzement bezeichnet.

TRASS

Der Trass (*trass m*) ist ein feingemahlener (vulkanischer) Tuffstein (*tuf m volcanique*). Er ist im Handel als Trassmehl erhältlich. Durch seine kalkbindende Eigenschaft trägt er aktiv zur Erhärtung des Bindemittels bei, so dass er als Ersatzmittel für Zement bei der Betonherstellung eingesetzt werden kann. Das hohe Quellvermögen des Trass und von Kalkresten bewirkt eine höhere Plastizität und leichtere Verarbeitung des Betons. Der Trass speichert das Zugabewasser und verhindert dadurch auch eine Wasserabsonderung, [(Aus)Bluten oder Ausschwitzen des Überschusses an Bindemittel] (*ressuage m, SYN suintement m SYN exsuation f de l'eau de gâchage*). Bei der Natursteinverlegung entstehen daher keine Ausblühungen (*efflorescence f*) durch Wasser oder von Kalk, da dieser gebunden wird. Auch die Dichtigkeit und Wasserundurchlässigkeit von Beton und Mörtel werden durch die Zugabe von Trass verbessert, da ein größeres Bindemittelvolumen vorhanden ist (vgl. Eberl, 2004:122 und BUCKSCH_FR-D ,trass').

TRASSIT

Trassit ist ein aus Trass und Kalk bestehendes Bindemittel. → Trass → Kalk → Bindemittel.

TRASSZEMENT

Der Trass [niederl. Trass, älter: terras < fraz. Terrasse] (vgl. DUWB_‘Trass‘) ist gemahlener (vulkanischer) Tuffstein → Trass. Der Trasszement besteht von 60 % bis 80 % aus Portlandzement und von 20 % bis 40 % aus Trassmehl. Er verbessert die Wasserundurchlässigkeit des Betons und wird bei der Verlegung von Natursteinen verwendet (vgl. Eberl, 2004:122).

TRAVERTIN

Der Travertin (*travertin m*) ist ursprünglich ein in Tivoli bei Rom beheimateter Kalktuff (*tuf m calcaire*). Heute wird als „Travertin“ ein Kalkstein von weiß-gelblich, braun-grauer Farbe bezeichnet.

UNPLASTISCHE ROHSTOFFE

Als unplastische Rohstoffe werden Magerungs- und Flussmittel bezeichnet. Sie werden plastischen Rohstoffen zugesetzt, wodurch eine keramische Masse entsteht, aus der keramische Produkte mit bestimmten Eigenschaften geformt werden (vgl. Eberl, 2004:134).

Zu den unplastischen Rohstoffen zählen u.a. die Flussmittel: Magnesiumkarbonat (*carbonate de magnésium*) als natürlicher Rohstoff im Magnesit vorhanden und das Kalziumkarbonat (d. i. kohlensaurer Kalk oder Kreide, CaCO_3 , im Kalkstein und Marmor u.a. enthalten) [*carbonate m de calcium SYN chaux f carbonatée ; carbonate de chaux, craie f*] und die Magerungsmittel: Mergel, Quarz und Schamotte, die im Einzelnen angeführt sind → Mergel → Quarz → Schamotte (vgl. BUCKSCH_FR-D ,carbonate‘).

VERGUSSMASSE

Die Vergussmasse (*mortier m de scellement SYN mastic m à joint*) wird im Hafnerbereich vor allem als Fugen(ab)dicht(ungs)masse (*garnissage m de joints*) von Kachelteilen bzw. zur Vorfertigung von Kachelwänden oder Decksteinteilen in der Werkstätte angewendet, wodurch eine schnellere Montage auf der Baustelle

möglich ist. Ihre Temperaturanwendungsgrenze liegt bei ca. 1.000 ° C. (Vgl ebenda und BUCKSCH_FR-D ‚mortier‘ ‚mastic‘).

VERSETZMÖRTEL

Versetzmörtel (*mortiers m de poêlier*) werden beim Setzen von Kachelöfen verwendet. Es sind dies Feuerfestmörtel oder feuerfeste Mörtel (*mortiers m/pl. réfractaires*), die zum Setzen von Schamottesteinen, Kachelofenbauteile sowie zum Verputzen von Innen- und Außenflächen geeignet sind, da durch das dichte Gefüge des Mörtels eine gute Wärmeübertragung gewährleistet ist. Die Temperaturanwendungsgrenze liegt bei ca. 1.200 ° C (vgl. Eberl, 2004:124).

WASSERKALKE

Als Wasserkalke (*chaux f hydraulique*) werden hydraulisch (unter Mitwirkung von Wasser) erhärtende Kalke mit Kieselsäurebestandteilen (sogenannten Hydraulfaktoren, die aus dem Ton stammen) bezeichnet. (Kieselsäure ist eine Sammelbezeichnung für die Sauerstoffsäure des Siliziums: Siliziumdioxid (*acide m silicique, silice* f). Der Wasserkalk wird ungelöscht zu Wasserstückkalk oder Wasserfeinkalk, hydraulischem Kalk und hochhydraulischem Kalk (*chaux f éminemment hydraulique*) sowie Romankalk verarbeitet. Das Wort hydraulisch bedeutet zugleich wasserbindend und wasserfest. Anfänglich werden die genannten Wasserkalke unter der Luft erhärtet, daher auch die Bezeichnung – ungelöscht. Danach werden sie unter Wasser weitergehärtet (vgl. Backe et al., 2009:98). Gelöscht und ungelöscht kommt der hydraulische Dolomitmalk oder dolomitischer Wasserkalk (*chaux f grise SYN chaux f maigre*) zur Anwendung. In Pulverform und gelöscht wird Kalkhydrat (*chaux f hydraulique pulvérisée*) verwendet (vgl. Eberl, 2004:120 und BUCKSCH _FR-D ‚chaux‘) →Luftkalk→Kalk.

Sämtliche Kalkarten werden bei der Mörtelherstellung mit Sand vermischt. Wird Lehm beigemischt, entsteht Lehmörtel (*mortier m d'argile*), der zum Setzen der Kacheln dient.

ZIEGEL

Der Tonziegel (*brique f d'argile*) „[mhd. ziegel, ahd. ziegal < lat. tegula, zu: tegere = (be)decken]“ (vgl. DUWB_ ‚Ziegel‘) wird aus Lehm oder Ton hergestellt und bei Temperaturen von ca. 900 ° C bis 1.000 ° C gebrannt. Der Tonscherben (*tesson m céramique*) ist rotbrennend und porös. Die Porosität wird durch Zugabe von kohlehaltigem Ton, Altpapier oder Sägespäne erreicht. Diese Zusätze verbrennen beim Brennen des Tones und hinterlassen Poren, die für die Wärmeabgabe und Wärmespeicherung notwendig sind. Der Ziegelstein wird u.a. aufgrund seiner Fähigkeit, Feuchtigkeit zu absorbieren und seiner Druckfestigkeit zur Mauerung des Kachelofensockels verwendet. (vgl. Eberl, 2004:135)

ZEMENT

→“Zement [...] [spätmhd. cēment (unter Einfluss von frz. ciment), mhad. zīment(e) < afrz. ciment < spätlat. cimentum < lat. caementum = Bruchstein, zu: caedere = (mit dem Meißel) schlagen; Bruchstein wurde, mit Kalkmörtel und Lehm vermischt, als Bindemasse beim Bauen verwendet [...] aus gebranntem, vermahlenem Kalk, Ton o.Ä hergestellter bes. als Bindemittel zur Herstellung von Beton u. Mörtel verwendeter Baustoff, der bei Zugabe von Wasser erhärtet [...]“ (DUWB_ ‚Zement‘)

→“ciment [...] (fin XIII^e; lat. caementum « pierre naturelle») [...] Matière solide, à base de silicate et d'aluminate de chaux, obtenue par la cuisson et qui, mélangée avec un liquide, forme une pâte durcissant à l'air ou dans l'eau. “ (LR_ ‚ciment‘)

Herstellung

Der Zement [lat. caementum, Bruchstein] wird durch Brennen und Schmelzen bei hohen Temperaturen von Rohstoffen, die Gesteine, Kalk, Kieselsäure und Tonerde wie Kalkstein, Ton oder kalk- bzw. tonhaltigen Mergel (Mergelkalkstein oder Tonmergel) und Bauxit (Aluminiumgewinnung) enthalten, hergestellt (vgl. Universallexikon_ ‚Zement‘). Das zerkleinerte und getrocknete Material wird mit den jeweils erforderlichen Zusätzen fein gemahlen und mittels Druckluft umgewälzt (homogenisiert), wodurch das Rohmehl (*farine f brute* SYN *farine f crue*) eine gleichmäßige Zusammensetzung und Qualität erhält. Danach wird es bei ca. 1.450 °C in Drehrohröfen zu Zement gebrannt. Er ist ein mineralisches, hydraulisches Bindemittel, das in reinem Zustand oder in Mischung mit Wasser und Zuschlagstoffen (*agrégat m pour ciment*) z.B. Gipsstein für alle

Zementarten, da dieser das Abbinden (Erhärten oder Erstarren) regelt. Zement ist der Grundstoff für die Herstellung von Beton und Mörtel (vgl. Eberl, 2004:121). Die Zemente werden nach ihrer Abbindungseigenschaft in schnell oder langsam erhärtende (abbindende) [*ciment m prompt ou à prise rapide*, par opp. *ciment m à prise lente*] oder nach den verwendeten Rohstoffen in verschiedenste Arten z.B. Tonerdezement (Alumino- oder Bauxitzement), [*ciment m alumineux*] Trasszement (*ciment m de trass*) Kalziumaluminat-Zement (*ciment m d'aluminat de calcium*), Grauzement (*ciment m gris*), Weisszement (*ciment m blanc*) u.a. oder nach dem Herstellungsvorgang in z.B. Hochofen- oder Montanzement (*ciment m de haut fourneau*) eingeteilt (vgl. BUCKSCH_FR-D ,ciment‘).

Die im Kachelofenbau verwendeten Zemente sind der Tonerde(schmelz)zement, der Trass, der Trassit und der Trasszement, die unter den Begriffen→ Tonerde(schmelz)zement → Trass → Trassit → Trasszement Erwähnung finden.

ZUGABEWASSER (ANMACHWASSER)

Das Zugabewasser, zuvor Anmachwasser, (*eau f de gâchage SYN eau m de mouillage*) wird Materialien zur Verbesserung der Formbarkeit und zur Abbindung beigemischt z.B. dem Lehm und dem Zement u.a. Das Zugabewasser wird auch noch Anmischwasser, Mischwasser oder Anmacheflüssigkeit genannt Als Zugabewasser wird im Kachelofenbau nur reines Fließwasser verwendet.

ZUSCHLÄGE - GESTEINSKÖRNER

Zuschläge werden heute als Gesteinskörnungen (*granulats m/pl*) [Couasnet, 2007:95] bezeichnet. Es handelt sich dabei um Füllstoffe wie Sand, Kies und Schotter, die im Bauwesen bzw. in der Bautechnik dem Mörtel oder Beton beigemischt werden. Diese Zusätze verändern die Eigenschaften dieser Baustoffe. Gesteinskörnungen werden also zweckgebunden eingesetzt, um zu festigen, zu dehnen oder zu wehren usw. Bei den keramischen Erzeugnissen werden sie als Magerungsmittel zur Entfettung der Tone verwendet. Die Gesteinskörnungen müssen zu ihrer Verarbeitung Festigkeit und Reinheit aufweisen, das heißt, sie dürfen keine anderen Bestandteile oder Rohstoffe enthalten wie Lehm, Ton, Mergel oder Torf u.Ä.

Lebenslauf

Verfasserin: Roswitha Heinrich

Geb.: 4. Juli 1954 in Enns, Oberösterreich

Stand: Ledig

Schulen:

1961 – 1969 Volksschule und Hauptschule Enns, Oberösterreich

1969 – 1974 Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Frauenberufe
Hollabrunn, Niederösterreich

Beruflicher Werdegang

1974 – 1985 Hotel-, Direktions- und Fremdsprachensekretärin im
Hotelfach, Bank- und Wirtschaftsbereich

2006 Bürokraft im elterlichen Hafnereibetrieb

2008 Pflege der Eltern

Studium

1985 Übersetzerausbildung für Französisch und Russisch
am Zentrum für Translationswissenschaft

Sprachkenntnisse

Englisch: 13 Jahre Schulenglisch; Intensivkurs an der Business School in
Eastbourne, England (1982)

Italienisch Intensivkurs an der Università degli Studi per i Stranieri in Florenz
Italien 1980) und Tätigkeit als Gouvernante

Spanisch Intensivkurs an der Universidad Complutense in Madrid, Spanien
(1986) mit Public Relations-Tätigkeit in Barcelona und Madrid

Latein Kleines Latinum an der Universität in Wien

Altgriechisch Grundkenntnisse an der Universität in Wien

Enns, 10. August 2009

ABSTRACT

Die Diplomarbeit befasst sich mit der systematischen Erarbeitung terminologischer Einheiten zu einem Thema aus dem Handwerksbereich: dem Kachelofenbau, wobei der Schwerpunkt auf den verwendeten Materialien liegt.

Die Arbeit gliedert sich in ein inhaltliches und in ein sprachliches Kapitel. Im ersten Teil wird nach einem einführenden Abschnitt mit Ziel- sowie Zielgruppenbestimmung und methodischer Begründung der Kachelofenbau thematisch erarbeitet. Dabei wird der Kachelofen in seiner Entstehung, seiner kulturgeschichtlichen Bedeutung sowie bautechnischen Entwicklung unter Bezugnahme auf verwendete Materialien chronologisch und terminologisch erfasst. Aus dieser Arbeit resultiert ein alphabetisches Glossar in Deutsch-Französisch und Französisch-Deutsch. Dieses Wörterverzeichnis bildet den Abschluss des ersten Teiles und die Grundlage für den zweiten Teil.

Im zweiten Teil wird nach einem ebenfalls einführenden Abschnitt zur Terminologie der sprachhistorische Verlauf der Wissenschaften und der handwerklichen Fachsprache aufgezeigt. Unter Bezug auf die terminologische Normung werden Fachwörter auf der Wortbildungsebene in deutscher und französischer Sprache miteinander verglichen, wobei die Beispiele aus dem Inhalt der Arbeit stammen. Die im ersten Teil gesammelten Begriffe über die Baumaterialien werden weiterbearbeitet und in einem alphabetischen Begriffsverzeichnis beschrieben. Dabei werden etymologische Erklärungen in beiden Sprachen angeführt, und die deutschen Fachwörter mit den äquivalenten Termini in französischer Sprache ergänzt.

Es führt die Erforschung der Terminologie betreffend den Kachelofenbau im ersten Teil der Arbeit zu Bereichen der Architektur, des Bauwesens, der Physik (Wärmelehre) sowie der Chemie (Mineralogie) und im zweiten Teil zur Erkenntnis wie die Handwerkersprache mit diesen Wissenschaften verbunden ist. Im Zuge der Arbeit wird die Erfahrung gemacht, dass auch Frankreich einen großen Kulturanteil am Kachelofenbau hat.