

„Historische Entwicklung der Keramik in Deutschland“

1. Einleitende Bemerkungen

Die Ausführungen beziehen sich auf die Entwicklung und Herstellung keramischer Produkte im Bereich der heutigen Bundesrepublik Deutschland etwa das Gebiet im Westen von Rhein bis im Osten zur Oder und im Norden von den Küsten der Ostsee bzw. Nordsee bis zum Nordrand der Alpen betreffend. Auf Entwicklungen außerhalb dieses Gebietsbereiches wird nur in begründeten Einzelfällen eingegangen. Die spezielle historische Entwicklung der keramischen Fertigungstechnik und Technologie findet nur in dem Umfang Berücksichtigung, wie dies für die historische Darstellung zur Entwicklung der keramischen Werkstoff- und Erzeugnisgruppen unbedingt notwendig ist.

Die historische Entwicklung wird vordergründig für einen Zeitraum bis Ende des 19. Jahrhunderts beschrieben, wobei weitgehend Werkstoffgruppen und keramische Erzeugnisse für den allgemeinen Gebrauchsbereich sowie den traditionellen Baubereich berücksichtigt werden.

Die Entwicklung von Erzeugnisgruppen mit speziellen technischen Anwendungen, deren Einführung und Herstellung fast ausschließlich erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der allgemeinen technischen Revolution einsetzt und besonders im 20. Jahrhundert erfolgt, wird nur in der Übersicht angegeben. Bild 1 zeigt die zeitliche historische Entwicklung der wesentlichen keramischen Werkstoff- und Erzeugnisgruppen.

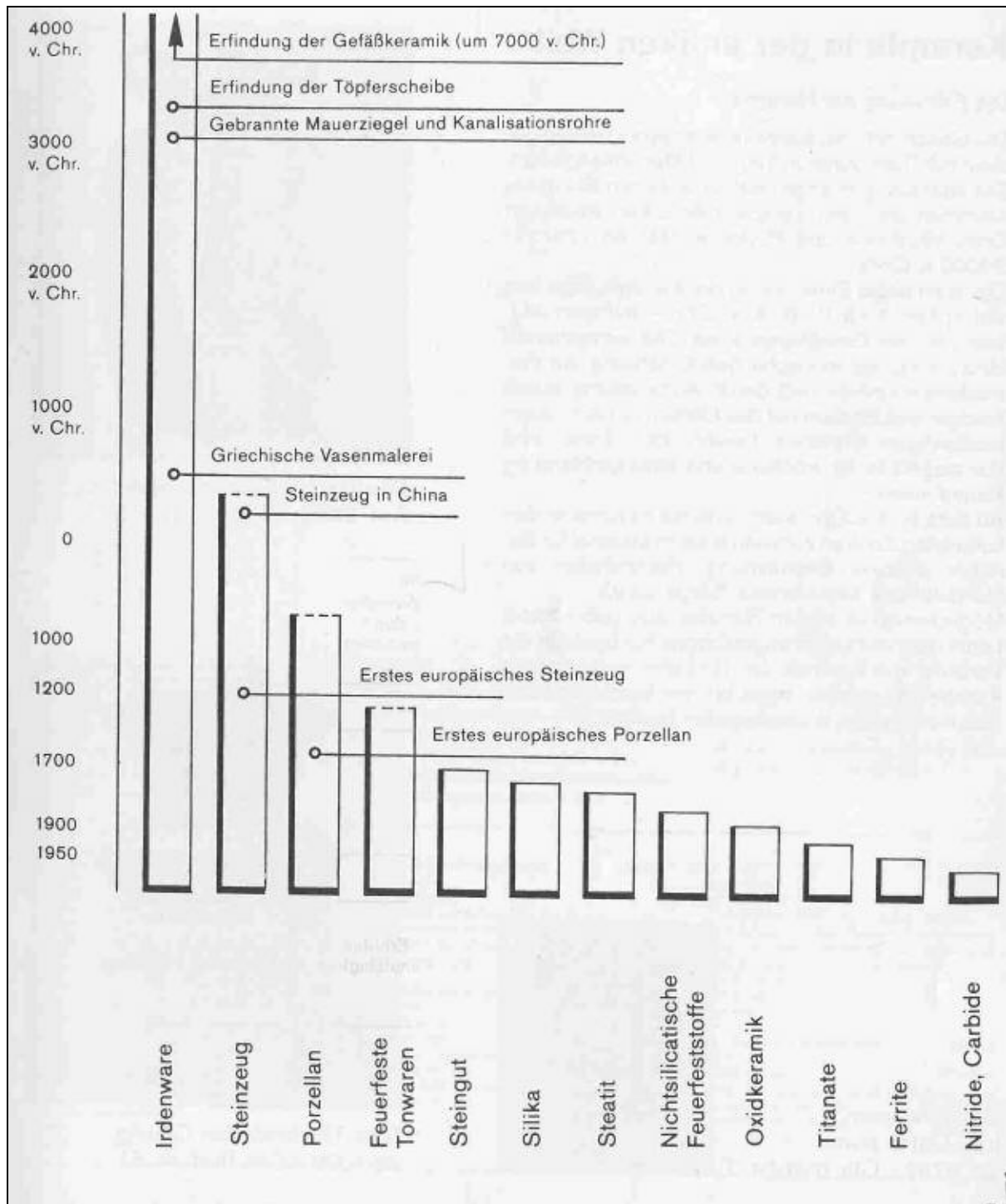


Bild 1: Zeitliche historische Entwicklung der wesentlichen keramischen Werkstoff- und Erzeugnisgruppen

2. Frühe Keramik im deutschen Raum

Die Geschichte der Keramik beginnt mit der Fertigung wahrscheinlich kultisch genutzter kleiner z.T. gebrannter Tonfiguren in Tier- und Menschengestalt vor über 30 000 Jahren.



Bild 2: Frauenfigur, um 20.000 v.Chr., Dolni Vestonice /Mähren

Bild 2 zeigt einen Fund aus Mitteleuropa von einer Frauenfigur aus Dolni Vestonice in Mähren um 20.000 v.Chr.. Die eigentliche Entwicklung der Keramik findet erst viel später mit dem Aufkommen der Gefäßkeramik etwa 10.000 bis 7.000 v. Chr. statt. Sie ist an den gesellschaftlichen Übergang vom Jäger- und Sammlerdasein zum Bauern- und Hirtentum mit seinen neuen Bedürfnissen im Rahmen einsetzender Sesshaftigkeit besonders nach feuer- und lagerungsbeständigeren Eß-, Trink- und Vorratsgefäße gebunden. Später kommen Gefäße (Urnen) zur Bestattung von Totenaschen hinzu und wurden z.T.

regional sehr bedeutsam.

Die Ausbreitung der Gefäßkeramik ist wahrscheinlich von verschiedenen Zentren ausgegangen, wie durch Funde um 8.000 bis 6.000 v. Chr. belegt ist. Wesentliche Zentren sind evtl.:

- Ein Gebiet im Nord-Osten des Irak (Mesopotamien) und im Westen des Iran
- Einst fruchtbare Gebiete in der Sahara und in Zentralanatolien
- Japan, wo Funde der sog . Jomon-Keramik aus etwa 11.000 v. Chr. bekannt sind
- Gebiete im westlichen Indonesien und in Nord-Thailand

Bild 3 zeigt die Ausbreitung der Gefäßkeramik in Vorderasien, Europa und Nordafrika. In Mitteleuropa und im deutschen Raum ist erst um 3.000 v. Chr. die Ausbreitung der Gefäßkeramik weitgehend belegt, wie Bild 3 zu entnehmen ist.

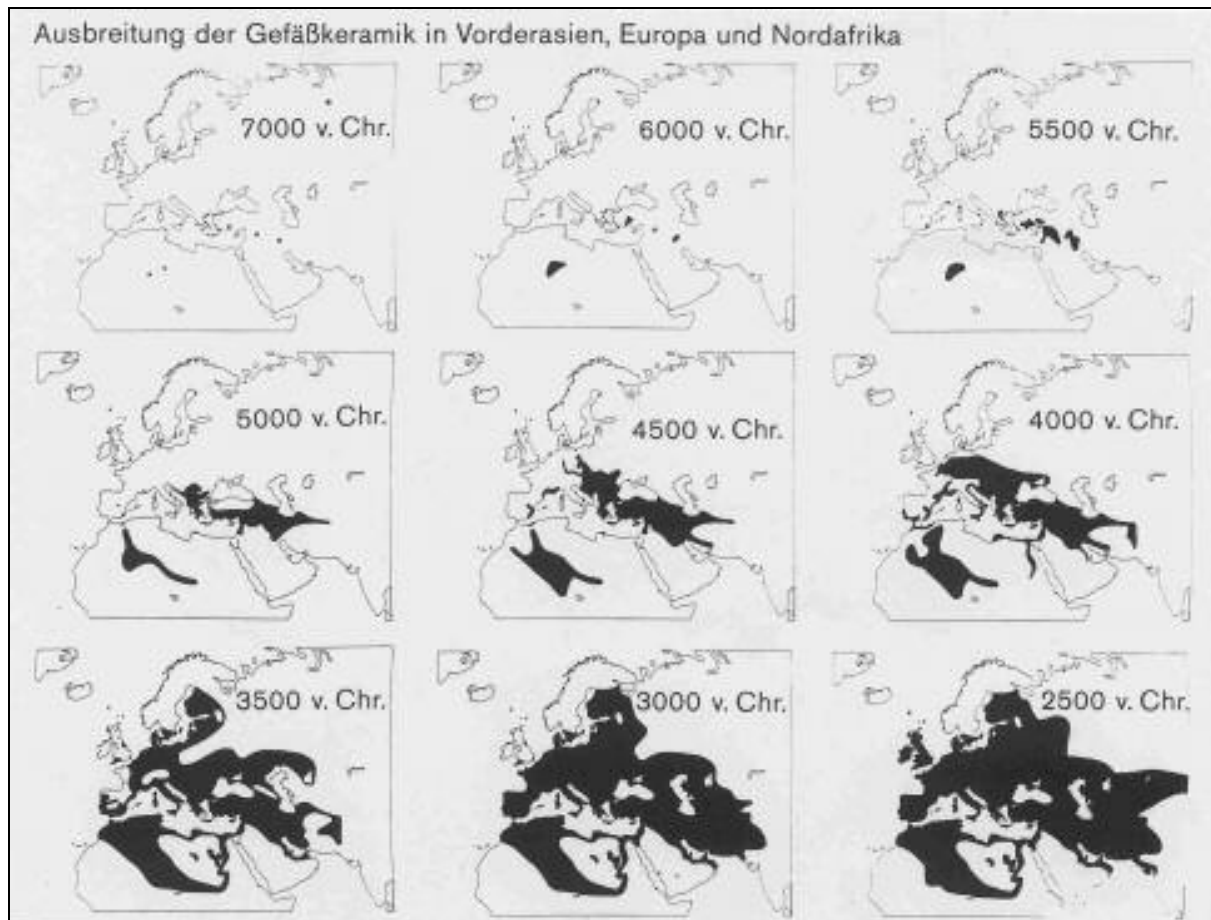


Bild 3: Ausbreitung der Gefäßkeramik in Vorderasien, Afrika und Europa

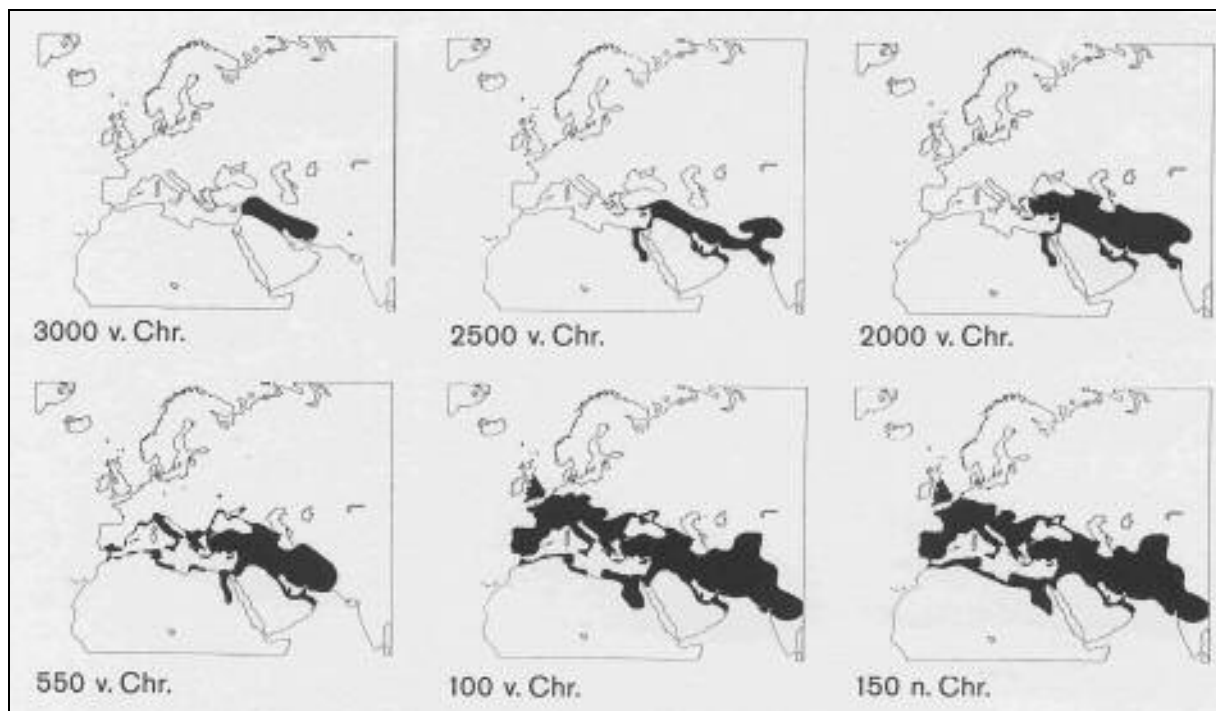


Bild 4: Ausbreitung der Töpferscheibe in Vorderasien, Afrika und Europa

Die ersten Gefäßkeramiken wurden durch Ausbuchten und Treiben eines Tonklumpens sowie durch die sog. Aufbautechnik, bei der Tonwülste oder Tonstreifen auf einen vorbereiteten Boden ringförmig bzw. bei der Spiralwulsttechnik spiralförmig übereinander gelegt und verstrichen wurden, gefertigt. Ein wesentlicher Qualitätssprung war die Erfindung und Einführung der Töpferscheibe um 3.500 v. Chr. im Bereich des südlichen Mesopotamien. Diese Fertigungstechnik hat im südlichen deutschen Raum erst nach 100 v. Chr. eine zunehmende Verbreitung gefunden, wie aus Bild 4 zu entnehmen ist, das die Ausbreitung der Töpferscheibe in Vorderasien, Europa und Afrika zeigt. Der Werkstoff Keramik breitete sich anfangs ausschließlich als Gefäßkeramik aus. Baukeramik findet sich wesentlich später. Erste gebrannte Ziegel sind als episodisches Auftreten aus Knossos auf Kreta (5000 v. Chr.) und aus Mesopotamien (ca. 4000 v. Chr.) bekannt. Allgemein führten sich gebrannte Ziegel zur Herstellung von Bauten erst um 2.500 v. Chr. in Städten der Induskultur und in mesopotamischen Städten ein. Ab 200 v. Chr. wird der Ziegelbau im Römischen Reich zunehmend vorherrschend.

In Mitteleuropa und besonders dem einleitend angegebenen deutschen Raum war die frühe Keramik Ausdruck einer einfachen bäuerlichen Kultur. Im Zeitraum 5.000 bis



Bild 5: Schnur- und Glockenbecherkeramik aus der Jungsteinzeit

2.000 v. Chr. finden sich Keramiken im sächsisch-thüringischen Raum, die wegen ihrer Oberflächenmuster durch Eindrücken von Schnüren als Schnurkeramiken bezeichnet werden. In den unteren Donauländern mit Ausbreitung nach Westen bis in das Rheingebiet findet sich Bandkeramik mit bandartigen erhabenen aus der Oberfläche herausgearbeiteten Verzierungen und die Glockenbecherkeramik wie sie Bild 5 zeigt. Aus der Zeit von ca. 500 v. Chr. bis um Christi Geburt sind Keramiken der Kelten bekannt, die bereits einen relativ

hohen handwerklichen Stand erkennen lassen und zum großen Teil unter Nutzung der Töpferscheibe gefertigt waren.

Um 100 v. Chr. zeigte sich zunehmend ein Einfluss der römischen Keramik. Das fiel zusammen mit der Ausweitung des Römischen Reiches, der Zerstörung keltischer Siedlungen und dem Vordringen der römischen Keramikware "Terra Sigillata", die seit ca. 100 n. Chr. im Saargebiet und im Elsass produziert wurde. Gegen 140 n. Chr. wurde in Rheinzabern in der Pfalz eine große Fertigungsstätte für "Terra Sigillata" - Erzeugnisse gegründet, die zeitweise mit über 100 Arbeitern bis zu 300 000 Gefäße im Jahr herstellte.

Wirren hervorgerufen durch den Niedergang des Römischen Reiches ab ca. 300 n. Chr. und die Völkerwanderungszeit in Europa führten zu einer Stagnation bzw. einem Niedergang der Keramikfertigung in Mitteleuropa. Aus dem thüringischen Raum sind verzierte Fuß- und Faltenbecher aus dem 3./4. Jahrhundert, wie sie Bild 6 zeigt, bekannt, die den Einfluss römischer Keramik erkennen lassen. Bis zum Beginn des Mittelalters fanden im deutschen Raum im Bereich Keramik weder bedeutsame werkstoffliche noch technische Entwicklungen statt.



Bild 6: Verzierte Fuß und Faltenbecher aus Haßleben / Thüringen

3. Entwicklung der handwerklichen Fertigungsstätten und von Manufakturen

Anfangs wurden in Mitteleuropa und besonders im deutschen Raum Keramiken in bäuerlichen Siedlungen weitgehend in Nebenbeschäftigungen gefertigt. Erste werkstattähnliche Fertigungsstätten können ab ca. 500 v. Chr. in größeren keltischen Siedlungen angenommen werden, wobei auch die Töpferscheibe Anwendung fand. Mit dem Niedergang der keltischen Besiedlungen im 1. Jahrhundert n. Chr. verschwanden diese Fertigungsstätten. Erst vom 7. Jahrhundert an finden sich zunehmend wieder nennenswerte Werkstätten an den Höfen der Fürsten und in den Klöstern, wo sich Handwerker sammelten, die über den Eigenbedarf hinaus produzierten, aber noch eng mit der Landwirtschaft verbunden waren. Gegenüber römischen Keramiken bestanden deutliche Qualitätsunterschiede in Bezug auf Dünnwandigkeit und Dekorreichtum, wie gemäß Bild 7 fränkische Keramiken aus dem 7./8. Jahrhundert zeigen, die in Thüringen gefunden wurden. Allgemein war das Ansehen des Handwerksstand der Töpfer eher gering. In Zünften vereinigte Töpfer finden sich in der Zeit des 9. und 10. Jahrhundert nicht. Mit der Entwicklung von größeren gewerblichen Siedlungen in Form von Städten entstanden Zentren handwerklicher Produktion und Spezialisierung. Die Spezialisierung entsprach den fortschreitenden technischen Fähigkeiten. Damit war die Notwendigkeit verbunden, die wirtschaftliche Sicherheit der gewerblichen Fertigung und eine erforderliche Ausbildung zu ermöglichen, sowie zu garantieren. Die Handwerker bildeten Bruderschaften und Innungen, die schließlich zur Bildung von Zünften führten. In den Zunftordnungen wurden Rechte und Pflichten der Handwerksbruderschaften festgeschrieben.



Bild 7: Fränkische Keramik mit Stempelverzierung aus Thüringen 7./8. Jahrhundert

1388 erfolgte die Gründung der Töpferinnung in Waldenburg/Sachsen. Die Siegburger Töpfer schlossen sich 1429 zu einer Brüderschaft zusammen, wobei eine endgültige Zunftordnung erst 1552 entstand. In Nürnberg wollten 1477 die Töpfer eine Zunft bilden, was der Rat allerdings ablehnte. Im Westerwald wurde 1591 für das Töpferhandwerk eine erste Handwerksordnung erlassen, die 1643 zu einer Zunftordnung führte, die über 130 Jahre Bestand hatte.

Im 17. Jahrhundert wurden in den Töpferwerkstätten neben einfacher Gebrauchsware auch verzierte teurere Keramik für einen ländlichen und städtischen Mittelstand sowie Prunkstücke für den Adel produziert. Mit einer zunehmenden Nachfrage vergrößerten sich die Betriebe und produzierten gegenüber kleineren Handwerksstätten kostengünstiger. Die Zunftordnungen behinderten diese Entwicklungen. Es kam zur Bildung größerer nicht zünftig gebundener gewerblicher Unternehmen, die noch weitgehend handwerklich bei arbeitsteiliger Organisation fertigten, was höhere Produktionsleistungen auf geringerem Kostenniveau ergab. Die Fertigung erfolgte dabei zunehmend mit Lohnarbeitern. Diese Unternehmen waren die ersten Manufakturen. Die Entstehung der Manufakturen wurde im Interesse der Entwicklung einer staatlichen Wirtschaftsmacht in der Regel von den Herrschenden im 17. und 18. Jahrhundert gezielt gefördert. In diesem Zeitraum entstanden auch zahlreiche Manufakturen zur Herstellung keramischer Produkte in Deutschland, wie die erste deutsche Fayence-Manufaktur 1666 in Hanau. Mit technisch und ökonomisch verbesserter Fertigungstechnologie in den Manufakturen erfolgt schrittweise ein Übergang zur industriellen Fertigung, die besonders im 19. Jahrhundert durch Nutzung der neuen technischen Möglichkeiten der industriellen Revolution zügig vorangeht und zur Entstehung der keramischen Industrie in Deutschland führt.

4. Entwicklung verschiedener Keramik-Erzeugnisgruppen

Einen umfassenden Überblick zu den verschiedenen silikatkeramischen Werkstoffen aus neuester Sicht zeigt Bild 8. Für die nachfolgenden Darstellungen sind nur einige wesentliche traditionsreiche Werkstoffgruppen, die von besonderem historischem Interesse sind, ausgewählt worden.

Werkstoff	Hauptmerkmale	Produktbeispiele
Irdengut/Terrakotta	poröses Gefüge (WA >2,0%)	Zier-, Haushaltskeramik, Kacheln, Blumentöpfe, Gartenkeramik, Verdunster
Ziegelgut		Mauer-, Dachziegel, Gartenkeramik, Drainrohre, Verdunster, Bodenplatten
Majolika/Fayence		Zier-, Geschirr-, Gartenkeramik, Fliesen
Steingut		Zier-, Geschirrkernik, Fliesen, Ofenkacheln
Feuerton		Sanitärkeramik, Tischplatten
Schamottegut		Ofenkacheln, Feuerfestisolierungen, Feuerfeststeine, Feuerfestmassen
Wärmedämmstoffe Al ₂ O ₃ - reich		Feuerfest - Isolierungen
Mullit		Feuerfestprodukte, Hitzeschutzrohre, Feuerfestisolatoren
Hoch Al ₂ O ₃ -haltig (> 80%)		Feuerfestprodukte (Sillimanit, Kyanit, Korund), Isolatoren
Grobsteinzeug		Zierkeramik, Sanitärteile, Tischplatten, Klinker, Röhren, Bodenplatten, Futtertröge
Silica		Feuerfestprodukte
Forsterit		Feuerfestprodukte, entgasbare Isolatoren
Steatit		Isolierteile
Cordierit		Brennhilfsmittel, Heizleiter, Katalysatorträger
Feinsteinzeug		dichtes Gefüge (WA < 2,0 %)
Leucitporzellan	Dentalkernik	
Hartporzellan	Zier-, Geschirrkernik, Isolatoren, Walzen, chemische Gefäße und Apparate	
Knochenporzellan	Zier-, Geschirrkernik	
Weichporzellan / Vitreous China	Zier-, Geschirrkernik, Isolatoren, Sanitärteile	
Zirkoniumsilicat	Isolatoren, Walzen, chemische Gefäße und Apparate, Mahlkörper, Feuerfeste Steine	
Cordierit	Geschirrkernik, Isolatoren, Heizelementträger	
Steatit	Isolatoren, Isolierteile, Kondensatoren	
Forsterit	Vakuumgehäuse	
Mullit	Elektrische, elektronische Isolierteile	
Aluminiumsilicat	Zündkerzen, Isolierrohre	

Bild 8: Übersicht zu silikatkeramischen Werkstoffen und Produktgruppen

4.1 Irden - bzw. Tonwaren und Fayencen

Irden - bzw. Tonwaren sind der älteste keramische Werkstofftyp. Sie werden auf der Grundlage natürlich vorkommender oft kalkhaltiger grob aufbereiteter Tone mit z.T. höheren Gehalten an Eisen- und Titanoxiden hergestellt. Nach einem Brennen unterhalb 950°C erhält man in der Regel einen porösen farbigen Scherben, der evtl. mit tiefschmelzenden Glasuren (z.B. Bleiglasuren) abgedichtet werden kann.

Bis in das 13. Jahrhundert blieb Irdenware, die einzige im deutschen Raum hergestellte Gefäßkeramik. Einfache Irdenware wurde bereits um 800 n. Chr. im Rheingebiet hergestellt.

Im Westerwald begann eine Tonwarenproduktion um 1230 für das Erzstift Trier. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war das Töpferhandwerk ein blühendes Gewerbe, obwohl die Irdenware gegenüber Fayence, Steinzeug, Steingut und Porzellan eine geringere Wertigkeit hatte.

Die Töpfereien hatten besonders im ländlichen Raum ihren Kundenstamm. Erst die gesamtwirtschaftlichen Veränderungen in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts bewirkten einen bleibenden Niedergang. Heute beschränkt sich die Verwendung der Töpferwaren weitgehend auf den kunstgewerblichen Bereich.

Eine "verfeinerte" Irdenware als Gefäßkeramik mit meist farbigen porösen Scherben ist die Fayence, die unter Verwendung geschlämmter besser sinternder Tone hergestellt wurde und vielfach mit weiß deckenden zinnoxidhaltigen Glasuren versehen war. Nach Europa gelangte die Fayencetechnik wahrscheinlich im 13. Jahrhundert auf zwei

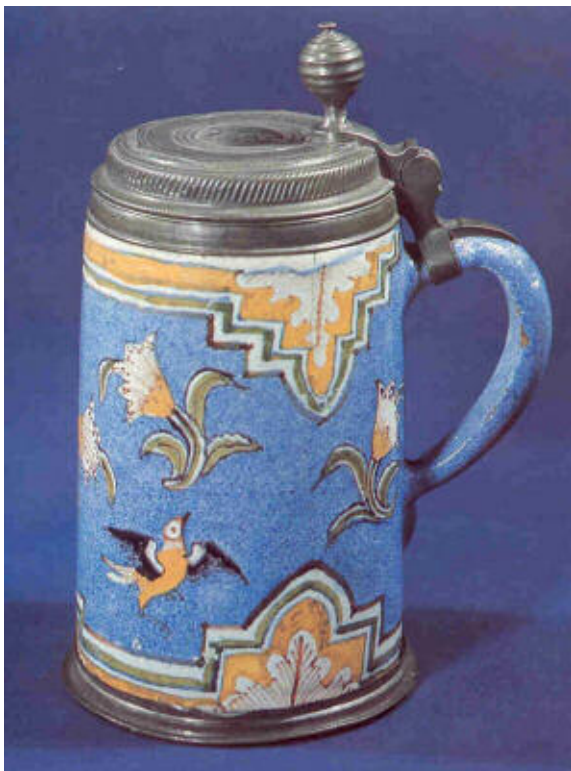


Bild 9: Fayence – Walzenkrug mit blaugespritztem Fond und bunter Malerei, um 1700

Wegen. Einmal aus dem nahen Osten über Nordafrika nach Spanien und von dort über Mallorca nach Italien. Die über Mallorca eingeführte Ware gab der Fayence auch den Namen "Mayolika". Ein anderer Weg führte über Byzanz nach Venedig, Italien und Frankreich. Im 16. Jahrhundert fand sie in den Niederlanden und in Deutschland Eingang. Um 1525 stellt Hirschvogel in Nürnberg die ersten deutschen Fayencen her. Bald erfolgte die Herstellung der Fayencen in Manufakturen, besonders in Frankreich und in den Niederlanden im Raum Delft, wobei man sich z.T. bemühte, äußerlich porzellanähnliche Gegenstände zu fertigen. Um 1670 entstanden deutsche Fayence-Manufakturen in Hanau und

Frankfurt a. M., die z.T. auch anspruchsvolle kunstvolle Gegenstände fertigten, wie Bild 9 erkennen lässt. Weitere Gründungen sind aus Berlin 1678, Kassel 1680, Braunschweig 1707 und Dresden 1708 bekannt.

Mit Aufkommen der industriellen Steingutproduktion und der wirtschaftlicheren Fertigung von Porzellan verlor die Fayence ihre wirtschaftliche Bedeutung und beschränkt sich in der Verwendung heute auf den kunstgewerblichen Bereich.

Ein besonderer Typ der Irdenware sind die Ofenkacheln. Die ersten in Deutschland im 13. Jahrhundert von Töpfern gefertigten Kacheln waren sog. Topf- bzw. Schüsselkacheln, die erst unglasiert und später mit einer Bleiglasur überzogen eingesetzt wurden. Der Einsatz glasierter Ofenkacheln ist ca. 1150 zuerst aus Schloß Neuenburg/Eifel bekannt. Einen Höhepunkt erreichte die handwerkliche Ofenkachelproduktion durch Töpfer im 16. / 17. Jahrhundert, wobei weitgehend Blattkacheln gefertigt wurden. Im 19. Jahrhundert erfolgte zunehmend eine industrielle Produktion von Ofenkacheln, wobei sich zwei Produktionszentren herausbildeten. Einmal im Raum Meißen, wo die typische schamottierte Meißner Kachel seit etwa 1860 in großen Mengen bis ca. 1950 produziert wurde. Ein weiteres Zentrum entstand Ende des 19. Jahrhunderts auf der Basis kalkreicher Tone in Velten bei Berlin, wo bis Mitte des 20. Jahrhunderts die bekannte "Berliner Kachel" produziert wurde.

4.2 Allgemeine Baukeramik und Ziegel - Erzeugnisse

Der größte Teil der Baukeramik ist der Irdenware zuzuordnen. Mit den Römern waren die Kenntnisse zur Herstellung von Ziegeln und zur Errichtung von Ziegelbauten etwa 100 n. Chr. nach Mitteleuropa und auch in den deutschen Raum gelangt. Mit dem Rückzug der Römer gingen im 4. Jahrhundert diese Kenntnisse in diesem Gebiet fast vollständig verloren. Die Bedeutung des Mauerziegels war gegenüber dem Einsatz von Naturstein und Bauholz besonders beim Hausbau gering.

In der Zeit um 800 fanden vereinzelt Ziegelsteine nördlich der Alpen wieder erste



Bild 10: Norddeutsche Backsteingotik: Marienkirche in Rostock 14./15. Jahrhundert



Bild 11: Ansicht einer handwerklich regionalen Ziegelfertigung

Bild 11 zeigt eine typische regionale Ziegelfertigung. Das Zieglergewerbe gehörte zu keinem zunftfähigen Handwerk. Die Arbeiter waren in der Regel zunftfreie Tagelöhner.

In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts begann eine umfassende Mechanisierung der

Verwendung. Karl der Große soll 800 n. Chr. bereits ein Dekret erlassen haben, dass alle Dächer der Kaiserpfalzen mit gebrannten Dachziegeln einzudecken sind.

In Norddeutschland, wo die Natursteinvorkommen gering waren, begann der Ziegelbau um 1130 in Oldenburg und Holstein. Ein Zieglergewerbe begann zu entstehen, wobei die Ziegelherstellung weitgehend ein landwirtschaftlicher Nebenerwerb in der Nähe von Tonvorkommen war. Vom 15. Jahrhundert an gewann die Herstellung und Anwendung der Mauerziegel allgemein besonders in den Städten an Bedeutung. In Norddeutschland entstanden bereits zur Zeit der Gotik bemerkenswerte kirchliche und profane Backsteinbauten, wie Bild 10 zeigt. Erste nennenswerte Dachziegelfertigungen sind ca. 1480 aus Ostfriesland bekannt. Die Ziegelfertigung war bis Anfang des 19. Jahrhunderts weitgehend unverändert handwerklich. Die Formgebung erfolgte im Handstrichverfahren, es wurde an der Luft getrocknet und das Brennen erfolgte meist in einfachen Meiler- bzw. Feldbrennöfen.

Ziegelproduktion, die schließlich im 20. Jahrhundert zu leistungsfähigen, hoch mechanisierten Ziegelwerken führte, die heute bis zu 100 Millionen Ziegeleinheiten Jahresproduktion haben. Weitere baukeramische Produkte waren Bodenfliesen vom Typ Irdenware, die im Austausch von Steinplatten etwa im 12. Jahrhundert in Kirchen und Klöstern Verwendung fanden. Sie waren z.T. mit Engoben bzw. Bleiglasur überzogen. Etwa 1020 sollen erste deutsche Bodenfliesen in St. Emmeran Regensburg verwendet worden sein. Ein Baukeramikprodukt vom Typ Irdenware waren weiterhin Tonrohre für Kanalisationszwecke, die z.T. ab dem 14. Jahrhundert Anwendung fanden. Später wurden sie zunehmend durch Steinzeugrohre ersetzt, die seit ca. 1850 maschinell in Deutschland gefertigt wurden.

4.3 Steinzeug

Für die Herstellung von Steinzeugerzeugnissen waren gute Rohstoffvoraussetzungen im Gebiet Deutschlands vorhanden. Dies war ein wesentlicher Grund, dass sich eine bemerkenswerte Steinzeugproduktion im deutschen Raum bereits zeitig entwickelte. Steinzeug ist ein Werkstoff mit relativ dichtem, weitgehend wasserundurchlässigem, harten farbigen Scherben erhöhter Festigkeit. Somit war Steinzeug der Irdenware und auch den Fayencen überlegen. Allerdings sind zu seiner Herstellung spezielle bei Temperaturen zwischen 1100°C bis 1250°C dicht sinternde Tone erforderlich, die sich an verschiedenen Orten im deutschen Raum fanden. Die ältesten Steinzeugfertigungen um 1270/1290 stammen aus dem Raum Siegburg und zeigen durch unterschiedliche Brennatmosphären wechselnde Färbungen, wie Bild 12 erkennen lässt.



Bild 12: Kugelige Becher, gebrannt in oxidierender, neutraler und reduzierender Ofenatmosphäre, Siegburger Steinzeug, 13. Jahrhundert

Um 1300 wurde sog. Protosteinzeug mit Lehmglasuren im Rheinland produziert. Bild 13

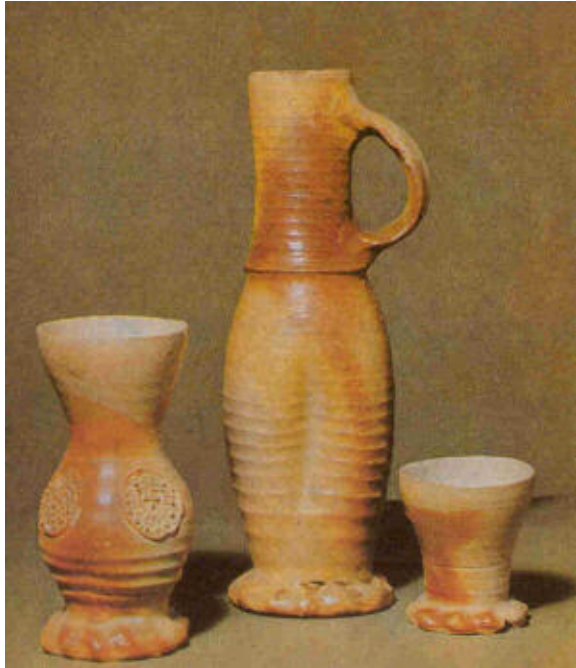


Bild 13: Weißgraues Siegburger Steinzeug mit rötlich geflammter Lehm-Engobe, 14./15. Jahrhundert

zeigt weißgraues Siegburger Steinzeug aus dem 14./15. Jahrhundert mit einer rötlich geflammten Lehm - Engobe. Auf Grund günstiger Rohstoffvorkommen entwickelte sich im 15. Jahrhundert eine äußerst leistungsfähige handwerkliche Steinzeugfertigung im Gebiet des Westerwaldes, die vom 16. bis 18. Jahrhundert eine Blütezeit erreichte. Hier im Westerwald wurde auch im 15. Jahrhundert das Salzglasieren entwickelt und eingeführt. Weitere nennenswerte Steinzeugproduktionen entwickelten sich im Raum Nürnberg, im Gebiet Frechen/Köln, wo in Form der typischen Bartmannskrüge (Bild 14) im 16.

Jahrhundert Steinzeug mit Reliefauflagen hergestellt wurde, in Westsachsen im Bereich Waldenburg, in Thüringen in den Gebieten um Altenburg sowie Zeitz/Bürgel und in der Lausitz im Gebiet um Muskau sowie bei Bunzlau in Schlesien. Neben einfachen Gebrauchsgefäßen wurden auch Luxusartikel für gehobene Ansprüche hergestellt, wie sie Bilder 15 und 16 zeigen.



Bild: 14: Links. Bartmanns-
krug aus Köln oder Frechen.
Rechts: Matrize zum Ab-
formen der Reliefs. Beide
um 1550.



Bild 15: Steinzeugkrug aus
Waldenburg um 1580/1590

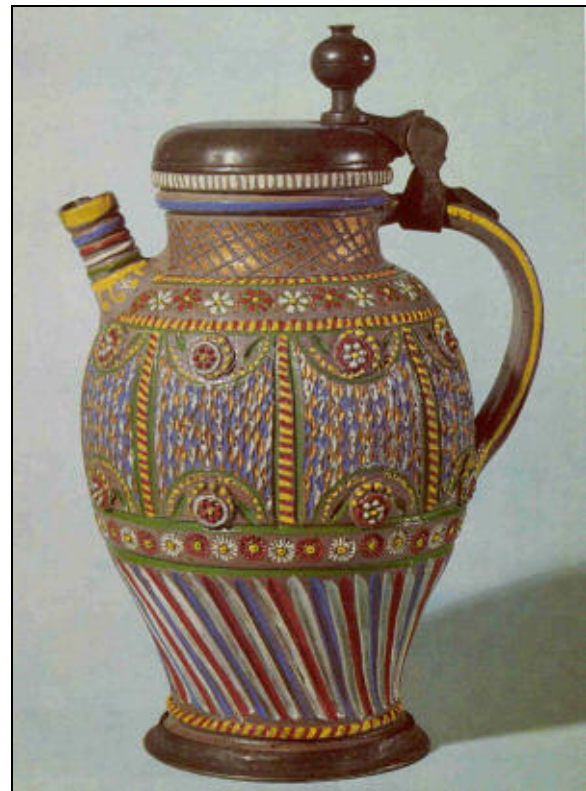


Bild 16: Steinzeug Tüllenkanne aus
Muskau, um 1670/1680

Eine interessante Besonderheit ist die Entwicklung eines roten Steinzeugs durch

Böttger 1707 in Dresden, aus dem bemerkenswerte Erzeugnisse gefertigt wurden, wie Bild 17 zeigt. Im 19. Jahrhundert setzte ein deutlicher Niedergang der handwerklichen Produktion von Steinzeuggefäßkeramik ein, die dem Konkurrenzdruck des Steingutgeschirr und der Porzellanerzeugnisse nicht standhalten konnte.



Bild 17: Teekannen aus Böttgersteinzeug, um 1710 bis 1715

Allerdings fanden sich im 19. Jahrhundert neue Einsatzbereiche für das Steinzeug. Dies war einmal die industrielle Fertigung von Steinzeugrohren, die etwa 1850 in Deutschland einsetzt und bis heute besonders mit Fertigungsstätten im Raum Frechen/Köln und Schmiedeberg/Sachsen bedeutsam geblieben sind. Weiterhin fand Steinzeug bis in die 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts eine technische Anwendung wegen seiner guten Säurebeständigkeit in der chemischen Technik. Auch die Fertigung von Bodenfliesen aus Steinzeug findet seit etwa Ende des 19. Jahrhunderts statt.

4.4 Porzellan

Im 14. Jahrhundert gelangte das erste Porzellan angeregt durch Reiseinformationen von Marco Polo nach Europa und weckte Begehrlichkeiten nach seinem Besitz an fast allen Fürstenhöfen Europas. Die Porzellanherstellung wurde seit der Tang - Dynastie (618 bis 906 n.Chr.) in China gesichert beherrscht, wobei sich dieser Werkstoff über Jahrhunderte aus dem chinesischen Steinzeug entwickelt hatte. Nach der Entdeckung

des Seeweges nach Indien durch Vasco da Gama um 1500 kommen zunehmend Porzellanlieferungen nach Europa, die zu hohen Preisen verkauft werden. Erste



Bild 18: Teekanne und Koppchen mit Silbermalerei aus Böttgerporzellan, um 1718/19

Versuche zur Porzellanherstellung in Europa sind bereits Ende des 15. Jahrhunderts aus Venedig bekannt. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts bemühte man sich in Italien vergeblich aus der Majolika-Keramik das Porzellan zu entwickeln. Bemühungen in Florenz um 1580 führten zur Entwicklung des Medici-Porzellan, das in Abweichung zum echten Porzellan allerdings nur ein steinzeugartiges helles Frittenporzellan war. Versuche von Manfredo Settala in Mailand um 1650 scheiterten ebenso wie die intensiven Bemühungen im 17. Jahrhundert in Frankreich, die von König Ludwig XIV. gefördert wurden, evtl. über

die Verfeinerung der Fayence zum Porzellan zu gelangen. Das Ergebnis dieser letzteren Bemühungen war die Entwicklung eines Frittenporzellan, das in Frankreich in Rouen bis ca. 1700 und besonders in St. Cloud bis fast 1770 hergestellt wurde. Im Gegensatz zum echten Porzellan handelte es sich dabei allerdings um ein schwer schmelzbares Alkalisilicat, das unterhalb seiner Schmelztemperatur zu einer Art Milchglas gesintert wird. Auch Bemühungen von Francis Place und John Dwight im 17. Jahrhundert in England führten nicht zum Erfolg. An den deutschen Fürstenhöfen wuchs im 17. Jahrhundert deutlich der Wunsch zum Besitz von Porzellanerzeugnissen. Besonders am sächsischen Hof des Kurfürsten August II., der ein leidenschaftlicher Porzellansammler war und eine der umfangreichsten Sammlungen ostasiatischer Porzellane besaß bestand ein großer Wunsch, eine eigene Porzellanfertigung zu beginnen und Arbeiten dazu zu fördern. Wesentliche Anregungen systematische Arbeiten zu beginnen, gingen von Ehrenfried Walther von Tschirnhaus aus, der als angesehener Wissenschaftler seiner Zeit und Staatsphysikus mit Brennspiegelversuchen um 1700 nachweisen konnte, dass aus geeigneten

Mineralgemischen ein porzellanähnlicher Schmelzfluss herstellbar war. Somit waren günstige Bedingungen zur Porzellanentwicklung in Sachsen zu Beginn des 18. Jahrhunderts gegeben. Im ersten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts wurde eine Arbeitsgruppe aus Freiburger Berg- und Hüttenleuten unter Leitung des Alchimisten Johann Friedrich Böttgers gebildet, der 1701 als vermeintlicher "Goldmacher" nach Dresden gelangt war und sich als gewandter Experimentator erwies. In umfangreichen



Bild 19: Deckelvase, bemalt aus frühem Meissner Feldspatporzellan, um 1725

Versuchen, die seit 1705 ein "Contubernium" sächsischer Gelehrter einschließlich Tschirnhaus kontrollierte, gelang es im Januar 1708 auf der Basis von Colditzer Ton und Alabaster ein erstes Kalkporzellan herzustellen. In weiteren umfangreichen Versuchen gelang es schließlich, eine Porzellantechnologie zu entwickeln, die es gestattete, technisch Porzellanerzeugnisse herzustellen, was schließlich 1710 zur Gründung der ersten europäischen Porzellanmanufaktur führt, die zuerst ihren Sitz in der Albrechtsburg in Meißen hatte. Diese Entwicklung, die erst nach dem Tode von Tschirnhaus am 11.10.1708 erfolgreich durchgeführt werden konnte, ist das große Verdienst von Böttger und seinem Team. Die Porzellanentwicklung in Sachsen führte im Gegensatz zum ostasiatischen Weichporzellan zum Europäischen Hartporzellan und war somit eine echte Erfindung. Bild 18 zeigt ein Stück von

Kalkporzellan der Böttgerzeit um ca. 1718 mit Goldmalerei, wobei die Anwendung von Porzellanfarben noch nicht ausreichend beherrscht wurde. Dieses Hartporzellan wurde bis etwa 1725 als Kalkporzellan produziert und wurde erst nach dem Tode Böttgers am 13.03. 1719 durch Austausch des Kalkzusatzes durch Feldspat zum heute allgemein

üblichen Feldspatporzellan. Ein frühes Stück aus Feldspatporzellan von ca. 1725, das bereits eine aufwendige farbige Dekoration mit Porzellanfarben zeigt, ist in Bild 19 zu sehen.

Das Bemühen in Sachsen, die Porzellanherstellung geheim zu halten, hatte keinen Erfolg. In der Folgezeit entstanden in Deutschland und europaweit weitere Porzellanmanufakturen wie bereits 1717 in Augarten bei Wien, 1746 Höchst a. Main, 1747 Neudeck ob der Aue, das spätere Nymphenburg, 1751 Berlin, 1753 Fürstenberg, 1755 Frankenthal und 1758 Ludwigsburg. Im europäischen Ausland sind die Gründungen von St. Petersburg in Rußland ca. 1750 und von Kopenhagen/Dänemark ca. 1770 zu nennen. In Frankreich nimmt die Manufaktur Sevres bei Paris 1769 die Fertigung von Hartporzellan auf.

Bemerkenswert sind auch Bemühungen in Thüringen um eine Nacherfindung des Porzellans, die besonders nach 1740 einsetzten und um 1760 zum Erfolg führten, wobei besonders thüringische Feldspatsande neben Tonen und Kaolin zum Einsatz kamen. Diese Nacherfindungen sind mit dem Namen Georg Heinrich Macheleid und Gotthelf Greiner vordergründig verbunden und ermöglichten die Gründungen mehrerer Porzellanmanufakturen in Thüringen, die z.T. von den Landesfürsten gefördert wurden. Zu erwähnen sind besonders die Gründung der "Ältesten Volksstedter Porzellanfabrik" 1762, Wallendorf 1764, Kloster Veilsdorf 1765, Gotha um 1767, Limbach 1772 und Ilmenau 1777. In Bild 20 ist eines der ältesten Stücke Thüringer Porzellan von ca. 1765 aus Volksstedt zu sehen. Im 19. Jahrhundert erfolgten weitere Gründungen in Thüringen und Franken, so dass in Thüringen und Oberfranken um Selb sich Zentren der Porzellanfertigung entwickelten, die z.T. bis heute bedeutsam sind. Die Porzellanfertigung in Selb ist mit den berühmten Porzellanmarken Rosenthal und Hutschenreuther eng verknüpft.



Bild 20: Thüringer Porzellan, Platte aus Volkstedt, um 1765

4.6 Steingut und Wandfliesen

Steingut ist eine Entwicklung aus England und das jüngste Produkt der klassischen Feinkeramik. Nach grundlegenden Verbesserungen einer Entwicklung von Asbury konnte Josiah Wedgwood 1768 die erste Steingutproduktion in Staffordshire aufnehmen. Steingut steht als Werkstoff zwischen Fayence und Porzellan. Der helle poröse Scherben ist äußerlich porzellanähnlich, ist mit Glasuren mit reicher Farbpalette zu dekorieren und konnte wegen niedriger Brenntemperaturen preiswert in großen Stückzahlen sehr wirtschaftlich produziert werden, was eine wirksame Konkurrenzsituation zur Gefäßkeramik aus Fayence und Steinzeug ergab. Davon ausgehend entstanden Ende des 18. Jahrhunderts und in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts europaweit Steingutmanufakturen.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts kamen viele Fayencemanufakturen zum Erliegen. Nur Fabriken überlebten, die nach einer Umstellung preisgünstig Gefäßkeramik aus Steingut herstellten. Eine der ersten Steingutfabriken in Deutschland gründete 1809 Joh. Franz Boch in Mettlach. Sie wurde zu einer der Keimzellen des zwischenzeitlich sehr bedeutsamen Keramikunternehmens Villeroy & Boch. Eine weitere bedeutsame Gründung war die der Steingutfabrik Witteburg an der Weser 1853, aus der später die Norddeutsche Steingutfabrik hervorging.

In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden deutschlandweit Steingutfabriken zur Herstellung von Gefäßkeramik z.B. 1941 in Colditz bei Leipzig und 1856 ein Zweigwerk von Villeroy & Boch in Dresden gegründet. In der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts mussten wegen der zwischenzeitlich möglichen Herstellung preiswerter Gebrauchsporzellansortimente viele Steingutwerke schließen bzw. ihre Produktion auf

Porzellan umstellen. Auf der Grundlage von Steingut wurden im 19. Jahrhundert bis in die 1. Hälfte des 20. Jahrhundert auch Sanitärartikel produziert. Dazu entstanden u.a. Werke im Rheinland, im Schwarzwald und durch Villeroy & Boch als Spezialfertigungsstätten im Raum Mettlach/Saarland sowie durch Umrüstung des Steingutwerkes Dresden. Nach 1950 wurde die gesamte Produktion an Sanitärartikeln in Deutschland von Steingut auf Sanitärporzellan umgestellt .

Eine wesentliche und noch heute weltweit bedeutsame Verwendung findet der Werkstoff Steingut als Wandfliesenmaterial. Als "Fliese" wurde allgemein eine dünne kleine Stein- oder Tonplatte bezeichnet. Ausgehend von den bekannt gewordenen Fliesendekorationen an den Außenwänden und im Inneren zahlreicher orientalischer Bauten entstand auch im Mittelalter in Europa und Deutschland ein Bedürfnis nach diesem Material. Die ersten Fliesen zur Wandverkleidung wurden in Deutschland in Töpferwerkstätten auf der Grundlage von dekorierten Fayenceplatten hergestellt. Mit Aufkommen der Fayence-Manufakturen wurden in diesen Werkstätten neben Gefäßkeramik auch Fayence-Fliesen hergestellt. Eine besonders bemerkenswerte Fayence-Fliesenproduktion entwickelte sich im 17./18. Jahrhundert in den Niederlanden im Raum Delft. Mit Einführung des Steinguts wurde die Herstellung der teureren Fayence-Fliesen schrittweise eingestellt. Europaweit und gleichfalls in Deutschland entstanden industrielle Fertigungen von Steingutfliesen, wobei z. T. potentielle Steingutproduzenten wie Villeroy & Boch dazu gesonderte Fertigungsstätten errichteten. Im 19. Jahrhundert entstanden in Deutschland mehrere Produktionsstätten für Steingutfliesen wie bei Villeroy & Boch im Saarland, die Teichert Werke in Meißen, wo zeitweilig über 20% der deutschen Fliesenproduktion erfolgte, bei den Norddeutschen Steingutwerken und zu Beginn des 20. Jahrhundert an weiteren Standorten.

5. Schlußbemerkungen

In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und im 20. Jahrhundert begann eine umfangreiche technische Anwendung der Keramik .Keramische Werkstoffe und Produkte wurden wegen besonderer Eigenschaftsmerkmale z.B. in der Elektrotechnik als hervorragende elektrische Isolatoren eingesetzt . Bereits um 1850 begannen deutsche Porzellanfabriken in großer Zahl Glocken-Isolatoren für Telegraphenprojekte herzustellen . 1888 stellt Joh. von Schwarz in Nürnberg aus Speckstein erstmals in

Deutschland Steatit-Isolatoren her . Die Firma Rosenthal produziert ab 1900 in Selb Hochspannungsisolatoren aus Porzellan und errichtet 1904 ein Prüffeld von 100 kV zur Prüfung dieser Isolatoren. Am Anfang der technischen Nutzung keramischer Werkstoffe stand die Anwendung als feuerfeste Baustoffe zur Auskleidung von Hochtemperaturanlagen und als feuerfeste Gefäße zur Handhabung von Schmelzen . Bis zum 19. Jahrhundert fanden dafür fast ausschließlich Tonwaren Verwendung . Georgius Agricola beschreibt bereits im 16. Jahrhundert diese Anwendungen im Detail. Die erste Fabrik zur gezielten Herstellung feuerfester Keramikmaterialien gründet Ferdinand Didier 1834 bei Stettin. Später folgen weitere Werke , wobei z. T. neue Stoffsysteme als feuerfeste Baustoffe Verwendung finden. Mit einer einsetzenden systematischen Erforschung der Eigenschaften keramischer Stoffsysteme und umfangreicher verfahrenstechnischer Entwicklungen zur Herstellung verschiedener keramischer Produkte in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und besonders im 20. Jahrhundert werden immer neue Möglichkeiten zum gezielten technischen Einsatz von Keramikerzeugnissen geschaffen. Für die Keramik wird schrittweise eine wissenschaftliche Grundlage erarbeitet. Pionierleistungen dazu werden von Seger in Berlin am damaligen Kaiser - Wilhelm – Institut im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts geleistet. Die Keramik wird ein eigenständiger Wissenschaftszweig und im 1. Drittel des 20. Jahrhunderts beginnt auch eine Ausbildung von Ingenieuren und Wissenschaftlern im Bereich der Keramik. Neue keramische Werkstoffe und Produkte finden wegen besonderer Eigenschaftsmerkmale Anwendung in weiten Bereichen der Elektrotechnik und Elektronik, in der chemischen Technik und schließlich ansteigend in den verschiedensten Bereichen der Anlagentechnik und des Maschinenbaus zuerst als Schleifkörper, Schneidwerkzeuge und hochverschleißende Maschinenteile wie Fadenführer , Spinddüsen , Drahtziehwerkzeuge sowie in Dichtungen , Lagern u.a. Für diesen neuen Produkte wurden in Deutschland verstärkt im 20. Jahrhundert neue Fertigungsstätten errichtet . Ein Prozess der sich bis in die heutige Zeit fortsetzt . Der Bereich der Technischen Keramik ist auch für die Zukunft ein Wachstumsfaktor . An vielen Stellen in der Wirtschaft sind technische Prozesse und spezifische Produkteigenschaften ohne keramische Erzeugnisse nicht mehr zu realisieren . Keramische Materialien sind in vielen technischen Anwendungen unverzichtbar geworden . Ein Umkehren dieses Trends ist für die Zukunft auszuschließen . Er wird eher zunehmen. Dies trifft mit einigen Abstrichen auch für die klassischen

Anwendungsbereiche der Keramik im täglichen Leben als Gebrauchskeramik oder als Baukeramik zu.

Im Detail soll und kann auf die vorausgehend genannten Entwicklungen und Trends auf dem Gebiet der Technischen Keramik in dieser Ausarbeitung nicht weiter eingegangen werden. Wegen des Umfangs und der Spezifik dieses Gegenstandes wäre dazu eine gesonderte Darstellung erforderlich.