

## Informationsblatt zur Altlastenbearbeitung und zum Flächenrecycling **Gebrauchs- und Zierporzellan**



Abb. 1: Stillgelegte Ofenhalle mit Tunnelofen

### **1 Grundlegendes**

Die Herstellung von Porzellan blickt in Bayern auf eine über 200-jährige Tradition zurück. Das „Weiße Gold“ wurde vor allem in den nördlichen und nordöstlichen Landesteilen hergestellt und bestimmte in einigen Städten, wie z. B. in Selb und Arzberg, lange Zeit maßgeblich die Wirtschaftsstruktur.

Veränderte Verbrauchergewohnheiten, die Öffnung der Märkte und die Verlagerung von Arbeitsplätzen in Niedriglohnländer ließen den Absatz gegen Ende des 20. Jahrhunderts nicht nur in Bayern einbrechen. Die notwendig gewordenen Investitionen in modernere Betriebsanlagen und funktionsfähige Gebäude rechneten sich häufig nicht mehr. Zahlreiche Betriebe mussten in Folge ihre Tore für immer schließen.

Ein Teil der Porzellanfabriken hat aber auch den Schritt in die Zukunft geschafft. In hochmodernen und effizienten Produktionsanlagen wird hier auf einige Standorte verteilt hochwertiges Gebrauchs- und Zierporzellan hergestellt und weltweit vertrieben.

Viele Kommunen im nordost- und ostbayerischen Raum kennen das Problem, dass zerfallene Produktionshallen und nicht mehr nutzbare Anlagen das Ortsbild beeinträchtigen und eine Weiterentwicklung behindern. Die verlassenen Fabrikkomplexe liegen meist innerhalb der Ortschaften. Nicht selten sind es Flächen mit hohem städtebaulichem Potential.

Dieses Informationsblatt gibt erste Einblicke in die Welt der Porzellanerzeugung. Dabei ist der Blick immer auf die damit verbundenen Umweltauswirkungen gerichtet. Denn es ist nicht nur die Bausubstanz, in die jahrzehntelang durch die Produktionsprozesse Schadstoffe eingedrungen sind. Auch in den Untergrund, also in den Boden und in das Grundwasser, können Schadstoffe gelangen. Hieraus leiten sich unter Umständen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr nach dem Bodenschutzrecht ab. Die ehemaligen Produktionsstätten werden daher i. d. R. als Altstandorte klassifiziert. Schritte der Altlastenbearbeitung, von der Historischen Erkundung bis zur Sanierung, werden notwendig. Zusätzlich sind Anforderungen bei der Entsorgung der Bauabfälle und des belasteten Bodenaushubes zu beachten.

Das Informationsblatt kann nicht alle Aspekte, die bei der Bearbeitung von Altlasten an ehemaligen Standorten der Porzellanindustrie zu berücksichtigen sind, darstellen. Es werden nur die wichtigsten und häufig anzutreffenden Problemfelder angerissen. Ausführlichere Informationen zu den Herstellungsprozessen, den dabei auftretenden Schadstoffen und der Altlastenbearbeitung sind der Veröffentlichung „Gebrauchs- und Zierporzellan – Arbeitshilfe zur Altlastenbearbeitung und zum Flächenrecycling“ (Augsburg, 2010) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu entnehmen.

Die Neunutzung der alten, aufgelassenen Porzellanstandorte ist nicht zu letzt ein nachhaltiger Schritt in die Zukunft der teils stark von der Porzellanindustrie geprägten Gemeinden in Nord- und Nordostbayern. Das Flächenrecycling dieser Grundstücke eröffnet neue Perspektiven und Entwicklungsmöglichkeiten in der Stadt- und Ortsplanung. Vielleicht liegt darin auch die Chance, verloren gegangene Arbeitsplätze am gleichen Ort mit neu angesiedelten Firmen zurück zu gewinnen.

## 2 Herstellung und Verarbeitung

Allen Porzellanarten zugrunde liegen die Hauptrohstoffe Kaolin, Quarz und Feldspat. In der so genannten Masseaufbereitung (siehe auch Abb. 2) werden diese Rohstoffe, zusammen mit verschiedenen Zuschlagsstoffen, aufbereitet, vermischt und mit Wasser verrührt. Als Zuschlagsstoffe dienen vor allem natürlich entstandene Minerale wie Dolomit, Kalk und Flussspat sowie Schamotte und Weißporzellanbruch. Von den eingesetzten Stoffen in der Masseaufbereitung gehen, genauso wie im folgenden Schritt der Formgebung, i. d. R. keine Umweltgefährdungen aus.

Der zentrale Produktionsschritt zur Herstellung von Gebrauchs- und Zierporzellan ist das mehrfache Brennen bei unterschiedlichen Temperaturen in Brennöfen. Hierzu wurden i. d. R. Tunnelöfen, zuvor auch Rundöfen, eingesetzt. Die bei den hohen Schmelztemperaturen (bis nahe 1.500 °C) flüchtigen Stoffe finden sich im Ofenmauerwerk und im Abgassystem (Rekuperatoren, Rauchfuchse, Schornsteine) als Niederschläge, Inkrustationen und Stäube wieder. Das Schadstoffspektrum reicht von Metalloxiden, -sulfaten und -arseniten über weitere Metallverbindungen bis zu Fluorid und säurehaltigen pastösen Massen. Zusätzlich treten anlagebedingt Verunreinigungen durch Quecksilber, Öle und Teeröl auf.

In den Öfen wurde schwach gebundenes Asbest (z. B. als Dämmplatten oder Dichtschnüre) verbaut, das beim Rückbau der Anlagen berücksichtigt werden muss.

Durch Verbrennungsprozesse, insbesondere beim Einsatz von Generatorgas, entstanden vor allem Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Phenole.

Die Dekoration befand sich vorwiegend in den hellen, oberen Stockwerken der Porzellanfabriken. Dekorfarben enthalten verschiedenste Metalle und Metallverbindungen (z. B. Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Mangan oder Molybdän). In zum Teil größerem Umfang wurden beim Dekorieren auch Lösemittel eingesetzt. Beim Rückbau können verbliebene Gebinde, die als Sondermüll entsorgt werden müssen, kostenrelevant sein.

### 3 Nebenbetriebe und sonstige Anlagen

#### 3.1 Generatorgaserzeugung

Für die Direktbefuerung der Brennöfen wurde bis Mitte des 20. Jahrhunderts häufig Generatorgas genutzt. Die Erzeugung und Verwendung von Generatorgas ist meistens mit erheblichen Kontaminationen des Untergrundes verbunden. Bei der Altlastenerkundung ist daher frühzeitig zu klären, ob auf dem Standort Generatorgas erzeugt und / oder eingesetzt wurde.

Bei der Erzeugung und Verwendung von Generatorgas fallen als Schadstoffe PAK, Phenole, aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), heterozyklische Kohlenwasserstoffe, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Cyanide und Verbrennungsrückstände (Schlacken) an.

Am Standort des Gasgenerators treten alle typischen Schadstoffe, im Abgassystem der Porzellanproduktion vor allem PAK und Phenole, auf. Besonders am Generatorstandort und unter den Rauchföchsen kann eine tiefgründige Kontamination des Untergrundes, der so genannte „Schwarze Kern“ ausgebildet sein. Weitere Schadensschwerpunkte sind Teergruben bzw. -teiche, in denen das Kondensat gesammelt wurde, und die Phenolbecken und -leitungen.

Die Teergruben und das Abgassystem mussten regelmäßig geleert bzw. gereinigt werden, so dass sich entsprechende Schadstoffchargen auch auf den Betriebsdeponien finden. Hier wurden auch die Rückstände aus der Kohleverschmelzung (Aschen und Schlacken) abgelagert

#### 3.2 Kesselhäuser

In den werkseigenen Kesselhäusern wurde Heißwasser, Dampf und Energie erzeugt. Schadstoffbelastungen treten vor allem durch Flugstäube aus den Heißgasen auf. In den Rauchföchsen, Schornsteinen und Wärmetauschern kommt es zu metallbelasteten Staubablagerungen und Inkrustationen. Ebenso ist die Verwendung von Asbestdichtungen (schwach gebundenes Asbest) beim Rückbau zu beachten.

#### 3.3 Hilfsbetriebe

Jedem Standort der Porzellanherstellung sind verschiedene Betriebswerkstätten (z. B. Schlossereien, Elektrowerkstätten und Schreinereien) sowie häufig auch Tankstellen, Garagen und Bauabteilungen zugeordnet. In der Bausubstanz und dem unmittelbaren Untergrund kann es zu Belastungen u. a. durch BTEX, Lösemittel, MKW, PAK, Polychlorierte Biphenyle und andere Substanzen kommen.

Typische Eintragsstellen sind die Handhabungsbereiche, die Abwassersysteme und die Lagerbereiche.

#### 3.4 Ölfeuerungen

Neben dem Einsatz von Erdgas, das keine brennstofftypischen Kontaminationen verursacht, wurde auch Schweröl und leichtes Heizöl für den Produktionsprozess oder zur Beheizung weiterer Betriebsgebäude eingesetzt. Handhabungsbedingte Verluste und Havarien können erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen verursachen.

Die Belastungen beschränken sich auf Mineralölkohlenwasserstoffe und Verbrennungsrückstände.

Potentielle Eintragstellen in den Untergrund finden sich v. a. bei den Tanklagern, den Umfüllstationen und entlang von Leitungen. Die Verbrennungsrückstände (Schlacken) wurden meistens auf den Betriebsdeponien abgelagert.

#### **4 Scherbenhaufen**

Auf den sogenannten Scherbenhaufen wurden Produktionsrückstände und -reste, Bauschutt und sonstige Abfälle deponiert. Die Ablagerungen dienen zum Teil als Planum für den Neubau von Gebäuden auch in Überschwemmungsgebieten. Ebenso wurden benachbarte Steinbrüche, Abbaugruben und Eintalungen verfüllt. Zur Ablagerung kamen u. a. Gipsformenbruch, Ofen- und Kapselbruch, Schamotte, Weißschlämme, Teerkondensate, Verbrennungsrückstände, Pigmentreste, Erdaushub, Bauschutt und Hausmüll.

Das Gefährdungspotential für den Boden und das Grundwasser hängt, neben den örtlichen, geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen, im Wesentlichen vom Abfallinventar des Scherbenhaufens ab. Grundsätzlich können sich alle Schadstoffe, wie im vorausgegangenen Kapitel dargestellt, in den Auffüllungen wiederfinden. Zur Beurteilung hilfreich ist hier eine flächendeckende Beprobung, idealerweise durch Schürfe. Von besonderer Bedeutung können Scherbenhaufen auch in Hinblick auf eine Neubebauung (z. B. Baugrund) und die Entsorgung von Aushubmaterial (erhöhte Aufwendungen bei einem Bodeneingriff für die Abfallentsorgung) sein.

#### **5 Altlastenerkundung, Sanierung und Gebäuderückbau**

Das Vorgehen bei der Erkundung und der Sanierung von Altlasten richtet sich nach den einschlägigen Merkblättern und Arbeitshilfen zur Altlastenbearbeitung in Bayern<sup>1</sup>. Bei entsprechenden Anhaltspunkten werden einzelfallabhängig die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser, gegebenenfalls auch Boden – Nutzpflanze untersucht.

In Abhängigkeit von Art und Menge der eingesetzten Produktions- und Hilfsstoffe und den Betriebsabläufen besteht für das Grundwasser bei Porzellanfabriken i. d. R. ein begrenztes Gefährdungspotenzial. Eventuell vorkommende Grundwasserkontaminationen sind lokal begrenzt, wenngleich es zu punktuell erheblichen Stoffeinträgen kommen kann. Im Abstrom lassen sich im nord- und nordostbayerischen Raum, außer Sulfatbelastungen bei Betriebsdeponien, nur selten schwerwiegende Kontaminationen größerer Ausdehnung ermitteln.

Welche Verfahren zur Sanierung geeignet sind, muss im Einzelfall untersucht werden. I. d. R. werden die Bodenbelastungen mittels Aushub und Entsorgung (z. B. Verwertung in einer Bodenbehandlungsanlage bzw. Deponierung) entfernt.

Beim Gebäuderückbau geht i. d. R. dem eigentlichen Rückbau der Bausubstanz eine Entrümpelung voraus. Vor dem Abbruch der Bausubstanz werden die Gebäude dekontaminiert (Entfernung schadstoffhaltiger Bausubstanz) und entkernt. Im Allgemeinen sind die Vorgaben aus der LfU-Arbeitshilfe zum Gebäuderückbau<sup>2</sup> zu beachten.

---

<sup>1</sup> Bayerische Arbeitshilfen und Merkblätter: <http://www.stmug.bayern.de/umwelt/boden/vollzug/index.htm>.

<sup>2</sup> Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau: Kontaminierte Bausubstanz - Erkundung, Bewertung, Entsorgung. Augsburg, 2003.

## 6 Ergänzende Hinweise

### 6.1 Brachliegende Standorte

Das Schadensbild im Untergrund kann sich auf stillgelegten Standorten im Laufe der Zeit verschlechtern, wenn keine Maßnahmen zur Erhaltung der Bausubstanz, zur Sicherung der Standorte oder zur Altlastensanierung erfolgen. Durch den verbreiteten Einsatz von Holz als Baustoff, u. a. für Zwischendecken, kommt es bei Beschädigungen in der Dachabdeckung relativ schnell zur Durchnässung des gesamten Bauwerks und zum Einsturz ganzer Gebäudeteile.

Durch den Verfall der Bausubstanz kann Niederschlagswasser eindringen und somit Schadstoffe in den Untergrund eintragen bzw. im Untergrund mobilisieren. Wenn die Standorte nicht vor unbefugtem Zutritt gesichert werden, können zudem wilde Abfallablagerungen mit umweltgefährlichen Stoffen entstehen. Beides kann den Sanierungsaufwand und die Kosten deutlich erhöhen.

### 6.2 Kriegswirtschaft

Während der beiden Weltkriege wurde die Produktion in den Porzellanfabriken teils auf sogenannte rüstungswichtige Güter umgestellt. Insbesondere im Zweiten Weltkrieg können zum Teil auch gänzlich andere Industrieprodukte an den Standorten vorübergehend produziert und für Standorte der Porzellanherstellung untypische Kontaminationen verursacht haben. Die Historische Erkundung sollte diesen Aspekt klären.

## 7 Darstellung der Porzellanherstellung

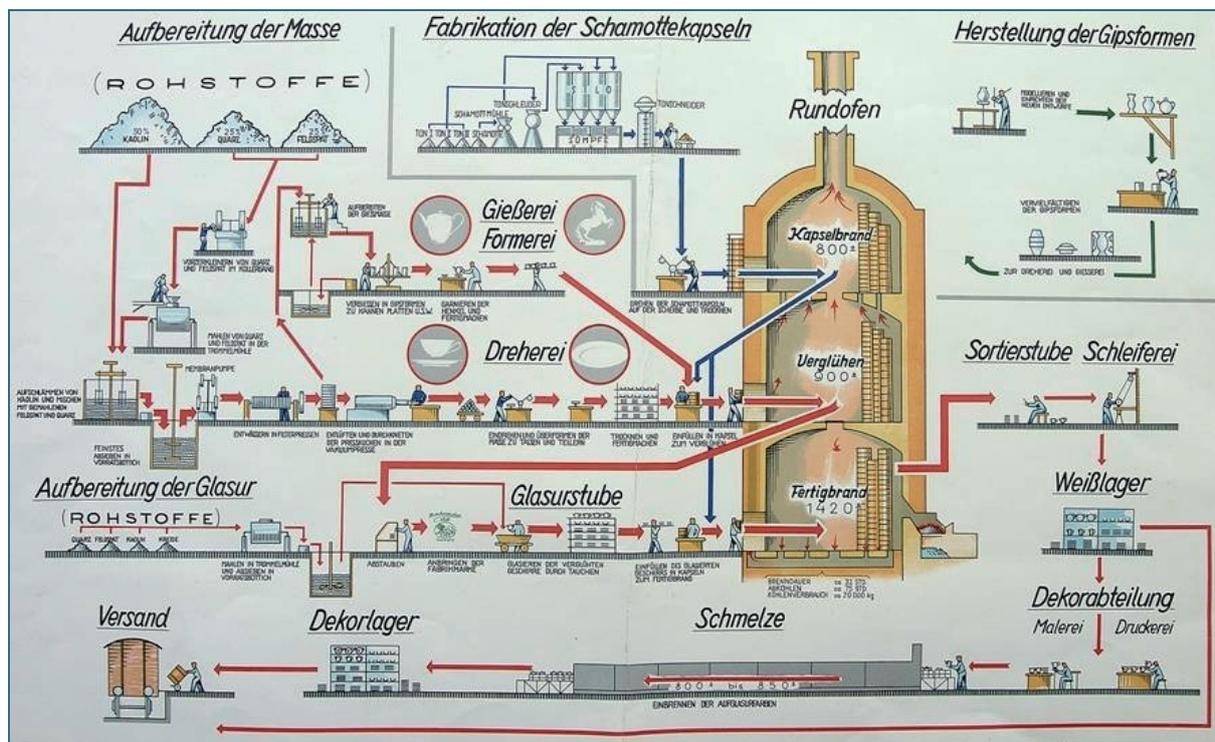


Abb. 2: Schematische Darstellung der Porzellanherstellung mit Rundofen

## 8 Literaturhinweis

Ausführliche Informationen zum Thema Porzellanherstellung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt: Gebrauchs- und Zierporzellan – Arbeitshilfe zur Altlastenbearbeitung und zum Flächenrecycling. Augsburg, 2010.

Kostenloser Download: <http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/flaechenrecycling.htm>

---

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0  
Telefax: (08 21) 90 71-55 56  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

#### Bearbeitung:

Ref. 95 / Matthias Heinkel

Stand: Juni 2010

#### Druck:

Druck- & Medienservice Schulz  
Hofer Str. 53, 95145 Oberkotzau

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

#### Bildnachweis:

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH  
Flurstraße 24  
95473 Haag

