

## **Gebäudeschäden in der Stadt Lommatzsch (Sachsen) durch Verbruch von Tiefkelleranlagen\***

---

### **Zusammenfassung**

Tiefkelleranlagen waren vor allem unter den Gebäuden der historischen Städte Mitteldeutschlands eine ausgedehnte Nutzungsebene für die Bierlagerung. Wurden diese unterirdischen Hohlräume im Löß angelegt, so kann es bei Wasserzutritt zu katastrophalen Schäden kommen. An Beispielen von markanten Schadensereignissen in der Stadt Lommatzsch, insbesondere in Verbindung mit Wasserrohrbrüchen, werden die Erkundungs-, Bewertungs- und Sanierungsmaßnahmen aus ingenieurgeologischer Sicht aufgezeigt.

### **Summary**

In historic towns in middle Germany, deep basements have been used as a storeroom especially for beer. Some of these caves have been build in loess soil. Water penetration may cause damage of these caves. The investigation, assessment and rehabilitation schemes for characteristic building damages in Lommatzsch, especially due to water pipe burst, are presented from the geological engineering point for view.

### **1 Problemstellung**

Die Stadt Lommatzsch bei Meißen reiht sich in die über 180 historischen Orte des Freistaates Sachsen ein, die mittelalterliche Brau- und Schankprivilegien besaßen. Ab dem 16. Jahrhundert wurde bevorzugt Lagerbier gebraut, das bestimmte Ansprüche an die Lagerqualität stellte [1, 2]. Durch den Bau von Bergkellern, Höhlern, Tiefkellern oder Felsenkellern in den Ortslagen und insbesondere unmittelbar unter der jeweiligen Bebauung bei einer Mindestüberdeckung von 3,5 bis 4,0 m löste man dieses Problem.

Die Standsicherheit des Deckgebirges über diesen Hohlräumen ist vor allem gebirgs- und nutzungsabhängig. Städte in Lößgebieten haben mit diesen alten, tagesnahen unterirdischen Hohlräumen bergmännischen Ursprungs besonders große Probleme, worauf mehrere katastrophale Schadensereignisse verweisen. Vor allem die Kombination von tagesnahen Hohlräumen und das unkontrollierte Eindringen von Wasser führt in Lößgebieten zu enormen Schäden.

---

\* Veröffentlicht in: Berichte 12. Nat. Tagung f. Ing.-Geol., Halle 1999, S. 48-55

Am Beispiel des Ereignisses vom 17.02.1996 im Bereich der Marktfassade und insbesondere am Gebäude der historischen Gaststätte „Goldene Sonne“ in Lommatzsch soll die Problematik erläutert und die ingenieurgeologischen Erkundungsarbeiten mit den notwendigen Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt werden.

## **2      Untergrund- und Hohlrumsituation**

Die Stadt Lommatzsch befindet sich im Bereich der mittelsächsischen Lößhochfläche, deren Morphologie als flachwellig, hügelig bis plateauartig anzusprechen ist. Während des Pleistozäns wurden die altpaläozoische Gesteinsserien durch bis zu 15 m mächtige äolische Sedimente überdeckt. Der anstehende Löß kommt im Lommatzscher Gebiet in reinsten Ausbildung vor. Seine Farbe ist hellgelb bis gelbbraun. Er ist ungeschichtet, bis zu 85 % schluffig und von mehlig, leicht zerreibbarer Beschaffenheit. Die Ton- und Sandanteile sind gering. Lokal wird er von Kiesbändern durchzogen. Der Kalkgehalt variiert zwischen 10 bis 15 %. Der Löß besitzt eine lockere, poröse Krümelstruktur (feinporiges Gefüge). Solange der Löß trocken ist, weist er eine hohe Standfestigkeit auf. Bei Wasserzutritt geht der Löß schnell in den plastischen Zustand über und zerfällt rasch zu Schlamm. Diese Eigenschaft führt dann zu Volumenreduzierung und zu Sackungen an der Geländeoberfläche.

Der Löß ist zahlreichen Veränderungen durch Abtragungs- und Verwitterungserscheinungen unterworfen. Ein bis zu etwa 2 m mächtiger Bereich ist entkalkt und der Feldspat zu Ton verwittert (Lößlehm). Der Kalk scheidet sich in tieferen Zonen in Form von Knollen oder lagenweise wieder aus. Durch Abschwemmungen bildete sich Gehänge- und Schwemmlöß, der sich durch eine Bänderung und eine bräunlichere Farbe hervorhebt. Größere Grundwassermengen sind erst an der Lößbasis zu erwarten, was stets ein Problem für die Wasserversorgung der Stadt darstellte.

Morphologisch wird die Stadt durch einen kleineren Höhenrücken geprägt, an dessen nordöstlichen Flanken sowie um eine kleinere Quellmulde sich der historische Stadtkern anordnet. Im Zentrum befindet sich hier das stattliche Rathaus mit dem großen, aber geneigten Marktplatz. Die landschaftsprägende Kirche wurde im höchsten Bereich der Stadt errichtet. Im gesamten Stadtgebiet sind unterschiedlich mächtige anthropogene Ablagerungen verbreitet, die teilweise einen komplizierten Baugrund bedingen. Hierzu sind vor allem auch die zahlreichen Bergkeller zu zählen, die sich im historischen Stadtkern im Bereich von jedem Grundstück befinden und zu einem großen Teil auch unter die Straße und Plätze reichen [3, 4].

Vor allem im Zentrum des Stadtgebietes sind unter jedem Gebäude oder Grundstück eine oder auch mehrere unterirdische Kelleranlagen, teils mehretagig in einer Tiefe von 3,5 bis ca. 8 m unter der Geländeoberfläche angelegt. Häufig erstrecken sie sich auch unter öffentliche Bereiche. Die Kellergänge sind in den anstehenden Löß auf bergmännische Art vorgetrieben und weisen mehr oder weniger Naturstein- oder Ziegelausbau auf. Sie existieren neben den normalen Hauskellern (Tonnengewölbe). Häufig sind Verbindungen zwischen diesen Hauskellern und den stets tieferen Kellergängen anzutreffen (Bild 1). Aber auch separate Zugänge in die Tiefkeller in Form einer langen steinernen Treppe sind nicht selten.

Für den städtischen Wirtschaftsfaktor Bier wurden die hohen Kosten des bergmännischen Vortriebes zur Anlage dieser Tiefkelleranlagen nicht gescheut. Der Löß mit seinen besonderen Eigenschaften führte jedoch häufig zu Verbrüchen und notwendige Ausbaumaßnahmen blieben nicht aus. In vielen Fällen legte man im Grundstück oder im öffentlichen Bereich bei einem Verbruch einen neuen Tiefkeller an. Der alte Keller wurde verfüllt und häufig verblieben dabei Resthohlräume oder sogar ganze Gangbereiche waren unverfüllt. Aufzeichnungen darüber fehlen.

Aufgrund dieser Situation ist nicht bekannt, wieviele Bergkeller in Lommatzsch je in den Löß gegraben wurden. Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand wird von ca. 85 Tiefkelleranlagen ausgegangen, deren Gesamtlänge sicherlich weit über 2 km beträgt. Über den Zustand der vielen unzugänglichen Bergkeller fehlen verwertbare Informationen. Bei Erkundungsarbeiten sowie auch anhand des Schadensgeschehens ergeben sich immer wieder zahlreiche Überraschungen, die sich vor allem durch unvollständigen Verbruch oder Verfüllung zeigen.

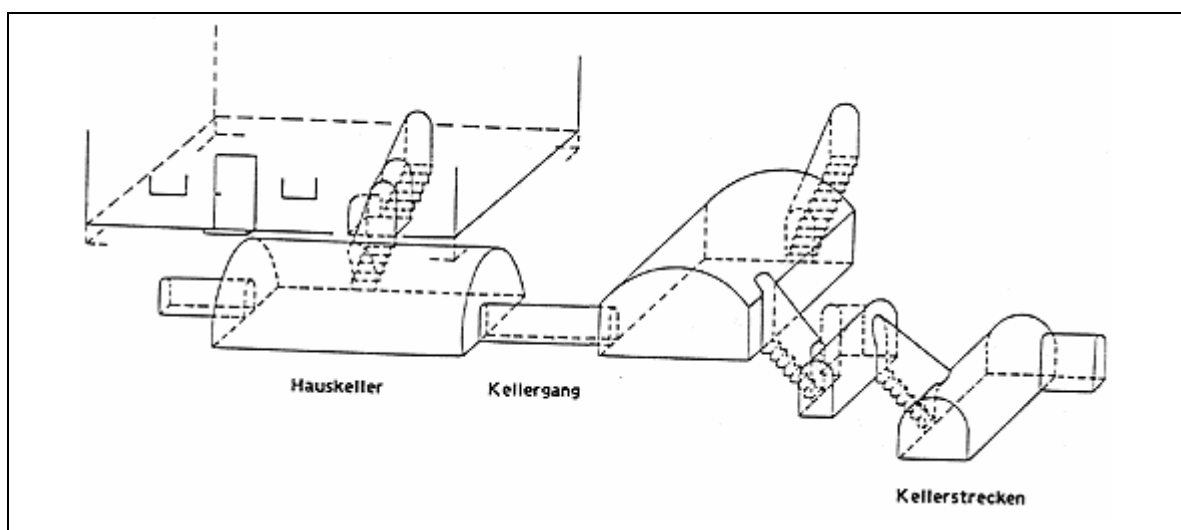


Bild 1: Schema zu den Bergkellern in Lommatzsch

### 3 Ursache und Verlauf von Schadensereignissen

Der erste belegbare Verbruch eines Bergkellers ist in Lommatzsch aus dem Jahre 1666 vom Bereich des Marktplatzes bekannt. Wenige historische Aufzeichnungen verwiesen auf lokale Einbrüche. Vor allem seit dem Bau einer zentralen Trinkwasserversorgung am Ende des 19. Jahrhunderts kam es verstärkt zu Verbrüchen der Kellergänge in Lommatzsch, die teilweise zu katastrophalen Schäden an Gebäuden oder Straßen führten (Bild 2).

Als bestimmende Hauptursache für Bergkellerverbrüche sind defekte Wasserrohre zu nennen. Hierbei dominieren Druckwasserleitungen, untergeordnet sind Abwasserleitungen sowie Dachentwässerungen Schadensverursacher. Dynamische und statische Überbelastungen des Deckgebirges durch den Verkehr und bauliche Lasteintragungen können ebenfalls zu Bruchereignissen führen oder zumindest Schadensprozesse begünstigen.

Bis November 1894 wurde die Stadt durch Röhrrwasser und Brunnen mit Wasser versorgt. Das qualitativ schlechte Wasser und die geringen Mengen, insbesondere bei Bränden, förderten den zentralen Bau einer Hochdruckleitung. Als Material wurde Gußeisen gewählt, dessen Empfindlichkeit gegen Deformationen sollte noch verheerende Folgen haben. In der Tabelle 1 sind einige markante Schäden durch den Bruch der Gussrohrleitungen zusammengestellt [4].

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Schadensereignisse machen deutlich, dass die Einbrüche und Gebäudeschäden einerseits der Spezifik der Lößeigenschaften in Verbindung mit den starren, bruchgefährdeten Gußeisenrohren der Hochdruckleitungen Rechnung tragen.



Bild 2: Durch Verbrüche von Bergkellern waren Abstützungen der Fassade an der inneren Meißner Straße notwendig (historische Aufnahme von 1926)

Tabelle 1: Bedeutende Wasserrohrbrüche und deren Schadensbilder in Lommatzsch

<b>Chronologie</b>	<b>Gebäude- und Straßenbereich</b>	<b>Schadensbild</b>
17.02.1996, gegen 15.00 Uhr mehrere Stunden merkliches Fortschreiten der Rißbildungen an den Gebäuden bis in die Morgenstunden des 18.02.1996	Am Markt Nr. 11, 12,13	Rißbildungen im Gastraum des Gasthofes "Goldene Sonne" (Markt Nr. 12) und Wassereinbruch im Keller, Rißbildungen im Fassadenbereich von den Gebäuden Nr. 11, 12,13; Einbruch von Bergkellern unter dem Gehweg an der Fassadengrenze Nr. 12 und 13 und dessen Fortsetzung unter die Gründungsmauern; die wassererfüllten Keller von Nr. 12 und 13 wurden umgehend leergepumpt und die Hauptwasserleitung abgestellt
07.11.1970, gegen 13.00 Uhr Druckabfall im Wasserwerk; 14.30 Uhr Feuerwehr pumpt Wasser aus den Kellern Markt Nr. 7 und 8; 20.10 Uhr Einbruch Markt Nr. 8, Wasser wurde abgestellt; 21.00 Uhr Wasser strömte in die Keller von Markt Nr. 9 und 10; 22.45 Uhr Einbruch Markt Nr. 10 08.11.1971, gegen 2.00 Uhr Einbruch Markt Nr. 9; gegen 13.00 Uhr Einbruch Markt Nr. 8	Am Markt Nr. 7, 8, 9, 10	vor dem Gebäude Markt Nr. 8 über der Bruchstelle bildet sich ein Einbruch 4,1 m lang, 1,8 m breit und 2 m tief Einbruch Markt Nr. 10 entwickelte sich innerhalb von 6 Stunden zu einer Größe von 8 m Länge, 4,5 m Breite und 1,6 m Tiefe Einbruch Markt Nr. 9: 4,5 x 2,6 m <sup>2</sup> , 1,4 m tief Einbruch Markt Nr. 8: 1,2 m im Durchmesser, 1,2 m tief Rißbildungen am Haus Markt Nr. 10, Tiefkeller wurde zugeschwemmt, in der Aufschüttung Hohlraumbildungen durch Ausspülungen

<b>Chronologie</b>	<b>Gebäude- und Straßenbereich</b>	<b>Schadensbild</b>
25.11.1966	Kornstraße 12	Bruch einer Gußrohrleitung vor dem Haus (50 bis 60 m <sup>3</sup> Wasser), Wasser drang in den Tiefkeller von Kornstraße 14, Ausspülungen auf der Straße 1,5 m tief, 2 m im Durchmesser
23.06.1941	Kornstraße 4	Wasserrohrbruch, größere Hohlräume unter der Straßendecke durch Ausspülungen
27.01.1939	Am Markt Nr. 25, Meißner Straße 1	Wasserrohrbruch vor dem Haus (ca. 100 m <sup>3</sup> Wasser), Vergrößerung der Gebäudeschäden
03.01.1939, nachts	Meißner Straße 1	Wasserrohrbruch (ca. 250 m <sup>3</sup> Wasser), Wasser drang in die Tiefkeller vom Markt Nr. 3, Markt Nr. 25, Meißner Straße 3, Einbruch am Markt Nr. 24 mit Bruch eines Gasrohres
01.10.1926, gegen 16 Uhr	Meißner Straße 15, 17, 19, 21	erste Senkungen (bis 10 cm) einige Tage vorher, dann Einbrüche von ca. 3 m <sup>2</sup> , 2,5 m tief (Nr. 21); 8 - 9 m <sup>2</sup> , 4 m tief (Nr. 17) Kellergänge 6,5 - 7 m unter der Straße

Andererseits wirken die zahlreichen bekannten und unbekanntenen Kellergänge im Untergrund als prädestinierte Schwachstellen, in denen das Wasser eindringen und Material eingeschwemmt werden kann. Bei einem Zusammenbruch bilden sich so teilweise größere Hohlformen (Tagesbrüche) an der Geländeoberfläche. Außer den Verbruchereignissen auf Straßen und Plätzen entstehen als prägnante Schadensbilder vor allem Rißbildungen und Schiefereien an den betroffenen Gebäuden. Sanierungsmaßnahmen an Baulichkeiten bedürfen deshalb stets einer Erkundung und Stabilisierung der Bergkellersituation im Untergrund.

#### 4 Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen am Beispiel des Gebäudes Am Markt Nr. 12

Am 17.02.1996 gegen 15.00 Uhr bei sehr kalter Witterung krachte es im neu vorge-richteten Gasthof „Goldene Sonne“. Fluchtartig verließen die Kaffeegäste den Gastraum. Im Türbereich und an den Wänden klafften bis in den cm-Bereich Risse. Unter der Gaststube, im Bierkeller (Tonnengewölbe) stand kniehoch gelbes, schlammiges Wasser, auch im größeren Nachbarkeller (Am Markt Nr. 13) war Wasser eingedrungen und mußte durch die Feuerwehr abgepumpt werden. An den Grenzen der Gebäudefassaden bildete sich ein Tagesbruch (Durchmesser ca. 1 m, Tiefe 1,5 m). Die Gebäude Am Markt Nr. 11, 12 und 13 wurden aufgrund der Schadensintensität baupolizeilich gesperrt. Die Hauptwasserleitung wurde umgehend abgedreht.

Die sofort eingeleiteten Maßnahmen hatten folgende Zielstellung:

- a. Sicherung der vorhandenen Bausubstanz und Fundamente zur Begrenzung der Schadensentwicklung
- b. Durchführung von Nivellements zur Beobachtung der Schadensfortentwicklung
- c. Erkundung der Ursachen und Erarbeitung von Sanierungsvorschlägen
- d. Sanierung der Hohlraum- und Gründungsverhältnisse sowie des aufgehenden Mauerwerkes

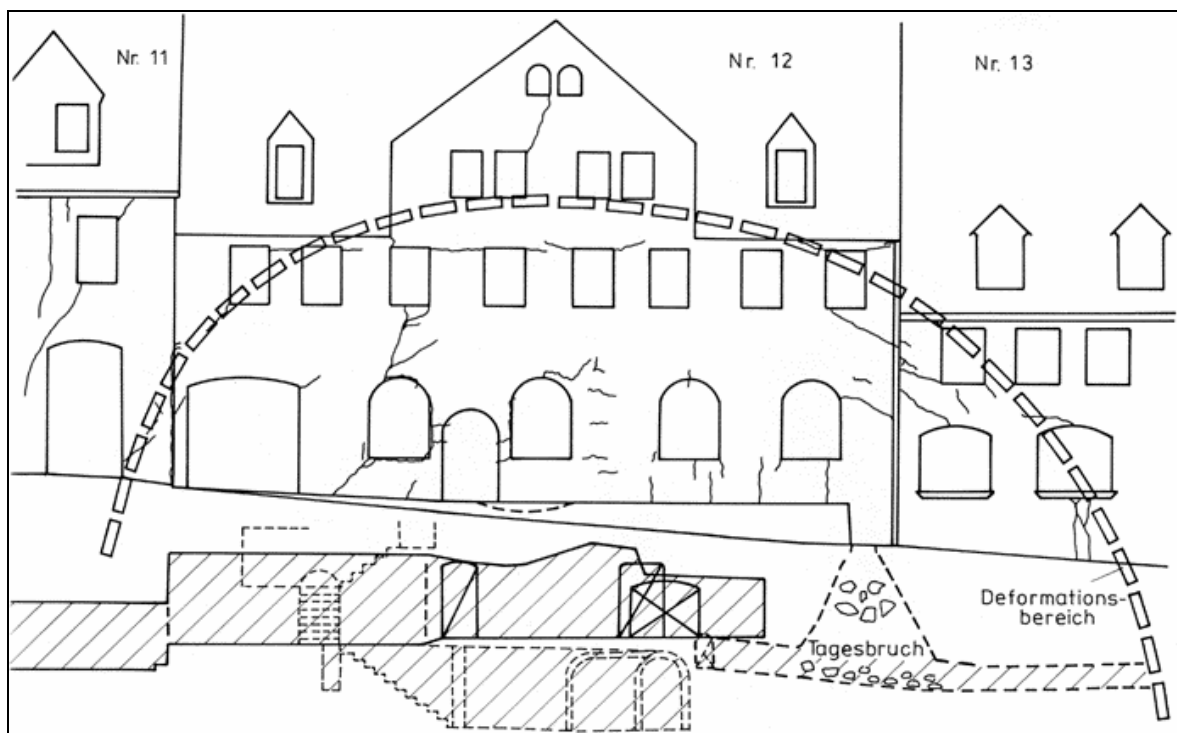


Bild 3: Schadensbild an der Fassade mit Rissstrukturen und Deformationszone (vereinfachter Ausschnitt)

Bereits die durchgeführten bohrtechnischen Erkundungsarbeiten und Schürfe im Schadensbereich belegten die Existenz alter unbekannter Kellergänge im Löß unter und vor den Gebäuden. Durch Teilverbrüche und -verfüllungen bestand in diesen Gebirgszonen eine gute Wasserwegigkeit. Eine detaillierte Schadenskartierung an den Fassaden (Bild 3) sowie in den Gebäuden verwies auf drei Deformationszentren (Bild 4).

Im Ergebnis der ingenieurgeologischen Untersuchungen wurde vorgeschlagen, die Fassadenfundamente im Schadensbereich zu unterfangen. Partiiell wurden Stahlbetonbalken mit Minipfählen ausgeführt. Mittels bergmännischer Methoden wurden vom Bierkeller aus die tragenden Wände unterfahren, die unbekanntes Tiefkeller dabei erkundet und die geschaffenen sowie freigelegten Hohlräume mit erhärtendem Versatz hohlraumfrei ausgefüllt.

Als Versatz wurde Dämmen verwendet, der ein sehr geringes Schwinden zeigt, das Anmachwasser nicht abgibt, sehr gut fließfähig ist und eine ausreichende Festigkeit entwickelt. Insgesamt wurden 65 m<sup>3</sup> Dämmen verpumpt. Nach der Untergrund- und Gründungssanierung wurden die bautechnischen Reparaturarbeiten realisiert. Der historische Gasthof „Goldene Sonne“ am Lommatzcher Markt steht heute wieder auf sicherem Fundament ohne unbekanntes Bergkeller und deren Probleme.

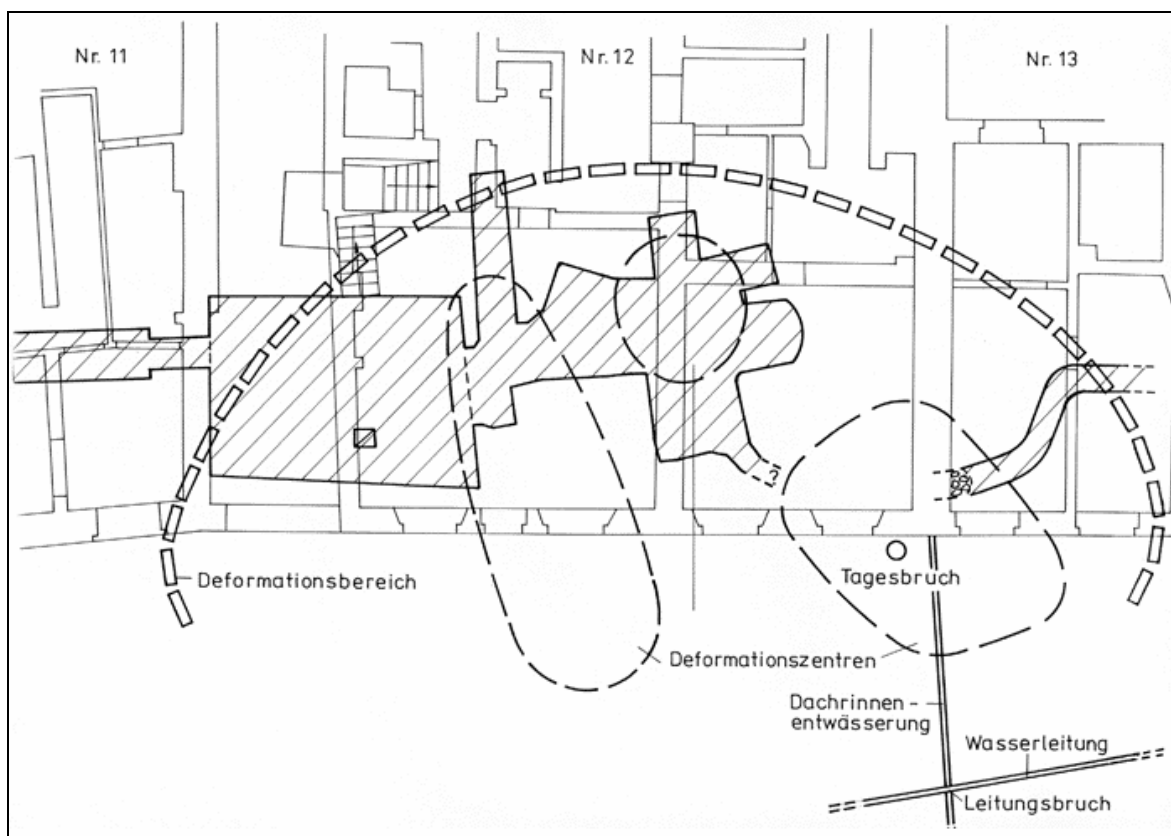


Bild 4: Deformationszentren im Gebäude Am Markt 12 (vereinfachter Ausschnitt)



## Literatur

- [1] MEIER, G.: Tiefkelleranlagen des sächsisch-thüringischen Raumes - erläutert am Beispiel der Geraer Höhler. - Internationales Kolloquium in Oppenheim am Rhein vom 14. bis 17.04.0994. Historische Keller und Gangsysteme in Europa. Probleme der Erforschung, Erhaltung, Nutzung, S. 99 - 117, Herausgeber: Landesamt für Denkmalpflege Rheinland Pfalz, Mainz 1997
- [2] MEIER, G.: Höhler und Bergkeller im sächsisch-thüringischen Raum. - hohlraum 95 - Konferenz zu Hohlraumfragen in Siedlungsgebieten, vom 12. bis 15. September 1995, Waldenburg, S. 13 - 17, Herausgeber: Stadt Waldenburg 1995
- [3] BÖRTITZ, S.; GRUND, H.: Die mittelalterlichen Keller im Stadtgebiet von Lommatzsch. - Sächsische Heimatblätter 18 (1972) 3, S. 105 - 110
- [4] POHLENZ, R.: Neue Erkenntnisse über die Ursachen von Geländeeinbrüchen im Stadtgebiet von Lommatzsch. - Sächsische Heimatblätter 18 (1972) 3, S. 111 - 116