

Zum Praxis-Seminar „Burg und Baugrund“ auf Schloß Sondershausen (Thüringen)

1. Anlaß

Die Idee, ein Praxis-Seminar zur Gründungsproblematik bei historischen Mauerwerksbauten zu veranstalten, entstand aus einer wiederholt gemachten Beobachtung.

Der Architekt, Ingenieur oder Denkmalpfleger steht vor der Aufgabe, bei der Konzeption einer Konservierungs- und Sicherungsmaßnahme an einer schadhafte Natursteinmauer alle Wirkungszusammenhänge zu erfassen und richtig zu deuten, die den beobachteten Schaden verursacht haben.

In der Regel sind Schadensbilder wie etwa Risse im aufgehenden Mauerwerk einer Ruine nicht hinreichend durch Bewitterung, Wurzeldruck von Holzpflanzen oder falsche Sanierungseingriffe zu erklären. Dann wird es notwendig, nach der Beschaffenheit von Fundamenten und Baugrund zu fragen.

In das interdisziplinäre Team der Sonderfachleute müssen in diesem Fall Baugrundsachverständige eingeschaltet werden, deren Leistung durch eine präzise formulierte, zielgerichtete Aufgabenstellung abzufragen ist.

Eine solche Voruntersuchung im Gründungsbereich führt zwangsläufig zu Eingriffen in potentielle Kulturschichten, so daß auch Belange der Bodendenkmalpflege berührt werden, auf die nicht nur der Koordinator der Sicherungsarbeiten, sondern auch der Baugrundsachverständige Rücksicht zu nehmen hat.

Noch unterschiedlicher als die Methoden, die zu Erkenntnissen über die Fundament- und Baugrundbeschaffenheit führen, sind die heute *marktgängigen* technischen Verfahren, die zur Behebung eines konkreten Gründungsschadens angewandt werden können. Sie korrespondieren mit der Vielfalt der denkbaren geologischen und bautechnischen Situationen und werden, wie die Beiträge dieses Heftes zeigen, ständig weiterentwickelt.

An dieser Entwicklung sind nicht nur Wissenschaftler als Vertreter der Forschung an den Hochschulen beteiligt. Zur Umsetzung und Erprobung von Innovationen ist deren Zusammenwirken mit spezialisierten Praktikern der Bauindustrie unerlässlich – auch hierfür enthalten die Referate Beispiele.

Einige der industriellen Verfahren zur Baugrundverbesserung und zur Stabilisierung von Mauerwerk sind nicht ausdrücklich für die Belange der Denkmalpflege entwickelt worden, lassen sich aber bei entsprechender Rücksichtnahme auch an sensiblen historischen Bauten anwenden. Andere Verfahren bieten speziell für heikle Aufgaben in der Baudenkmalpflege eine Lösung, die in einer Neubausituation ganz anders aussehen würde. Hierzu führen die Beiträge von Gudehus und Ross/Schwing Beispiele an.

Aus der Vielfalt von individuellen Schadensfällen und Baugrundverhältnissen, unterschiedlichen Untersuchungsmethoden und z. T. hochtechnisierten Verfahrensangeboten zur Stabilisierung von Gründungssituationen erwächst dem Steuerer und Koordinator einer Maßnahme naturgemäß das Problem, die Leistungsfähigkeit diverser Fachleute und technischer Verfahren mit den jeweiligen Erfordernissen einer konkreten Konservierungsaufgabe zur Deckung bringen zu müssen.

Was wissen ein Architekt und/oder Denkmalpfleger über Einsatzmöglichkeiten naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden? Wie sollen sie entscheiden, in welchem Umfang (den sie wirtschaftlich wie denkmalpflegerisch zu vertreten haben) welche Art von Eingriffen erfolgversprechend ist? Wie können sie ihre kritische Kompetenz so erweitern, daß sie als Diskussionspartner des Ingenieurgeologen zur Optimierung von technischen Lösungen beizutragen vermögen?

Andererseits sind aus der Perspektive des Ingenieurgeologen die denkmalpflegerisch bedingten Beschränkungen keine Selbstverständlichkeit. Welche Bindungen muß der auf seinem Fachgebiet sachverständige Ingenieur berücksichtigen, um einem Denkmal keinen vermeidbaren Schaden zuzufügen? Welche Kenntnisse über die Pflichten und Arbeitsweisen der Denkmalpflege muß er haben, um sein Stabilisierungskonzept auf die Grundforderung der größtmöglichen Substanzerhaltung abzustimmen? Was muß der Ingenieurgeologe über den baugeschichtlichen Kontext eines historischen Gebäudes wissen, um denkmalpflegerisch unvertretbare Maßnahmen und Eingriffe zu vermeiden?

Das Praxis-Seminar „Burg und Baugrund“ sollte dazu beitragen, das gegenseitige Wissen über Ansprüche und Arbeitsweisen von Denkmalpflegern, Ingenieuren, Architekten in der Denkmalpflege sowie spezialisierten Baufirmen zu erweitern und die Dialogfähigkeit ihrer Vertreter zu vertiefen. Es hatte darüber hinaus aber auch die Aufgabe, einen Überblick über bereits verfügbare technische Innovationen, in der Entwicklung befindliche Technologien und deren Leistungsfähigkeit beim Einsatz in der Denkmalpflege zu bieten.

2. Die Autoren und ihre Themen

Die Beiträge dieser Tagung richten sich *nicht nur* an ein spezialisiertes Fachpublikum, sondern genauso an den Denkmaleigentümer und den interessierten Laien. Es ist für die Autoren ein Problem, die sehr unterschiedlichen thematischen Ansätze zu diesem ausgesprochen spezialisierten Tagungsthema auf einem einheitlich allgemeinverständlichen Niveau darzustellen. Deshalb sollen die abgedruckten Beiträge im folgenden kurz charakterisiert werden.

Ein Überblick über die gebotenen Referate ermöglicht eine Gruppierung nach fünf Punkten:

1. bauhistorische Grundlagen,
2. naturwissenschaftliche Untersuchungsberichte,
3. Arbeitsberichte zu ausgeführten Beispielen,
4. Diskussion konventioneller bautechnischer Verfahren,
5. neue bautechnische Verfahren.

Einleitend vergleicht Dr. Günther Stanzl, Leiter des Referats Bauforschung des Landesamtes für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, in weit gespanntem Bogen Gründungstechniken von prähistorischer Zeit über die Antike bis in das Mittelalter, über eine Zeitspanne von über 4000 Jahren. Sein geografischer Rahmen umfaßt das Zweistromland, Ägypten, den Mittelmeerraum und das Rheingebiet. Dabei werden die unterschiedlichsten Bauaufgaben und technischen Lösungen gestreift.

Als Archäologe betont er den dokumentarischen Wert von historischen Gründungen, die oft die einzigen erhaltenen Zeugnisse längst zerstörter Bauten sind. Aber auch bei der heutigen Sicherung von Gründungen noch bestehender Bauten ist ihm die Bevorzugung handwerklicher und materialgerechter Verfahren wichtig. Sein Beitrag ist voller Bewunderung für die technischen Leistungen prähistorischer, antiker und mittelalterlicher Baumeister und deshalb ein Plädoyer für schonende, an archäologischen Methoden orientierte Sondierungen an alten Bauwerksgründungen, die ihre Leistungsfähigkeit durch Jahrhunderte oder gar Jahrtausende bereits unter Beweis gestellt haben.

Eine eher skeptische Haltung nimmt Stanzl gegenüber aufwendigen High-Tech-Verfahren ein, die den Nachweis einer vergleichbaren Lebensdauer noch schuldig sind.

Zwei Schweizer Autoren, Dr.-Ing. Lukas Högl und Dipl.-Ing. Fredi Schneller, berichten aus ihrer Arbeit als Team – genauer gesagt als Mitglieder von interdisziplinären Teams, in denen die Qualität der gefundenen Lösungen immer durch das gegenseitige fachliche Respektieren bestimmt wurde.

Högl arbeitet als freier Architekt in der Denkmalpflege. An einzelnen auf Lockergestein erbauten Burgen weist er nach, daß und mit welchen Methoden Reparaturversuche und zusätzliche Stützmaßnahmen bereits kurze Zeit nach der Erbauung vorgenommen wurden. Unter welchen Bedingungen die Archäologie zur Sicherung, aber auch zur Zerstörung von Burgruinen beitragen kann, zeigen weitere Beispiele von Burgen in Lockergestein. Högls Schadensstudien an Burgen, die auf Fels gegründet sind, lassen sich entweder dem Einfluß von Sickerwasser mit den entsprechenden Frosteinwirkungen zuordnen oder identifizieren den Zerfall des Felsens selber als Ursache. In der Forderung, möglichst minimierte Eingriffe anzustreben und im Zweifelsfall auch periodische Zustandskontrollen über größere Zeiträume zu akzeptieren, stimmt er mit den Maximen des Bauingenieurs Schneller völlig überein. Schneller relativiert durch seine systematische Auflistung der Faktoren, die bei Ruinengründungen zum Versagen führen können, die Auffassung mancher Architekten, Denkmalpfleger und Archäologen, daß die Jahrhunderte dauernde Haltbarkeit von Mauern und Gründungskörpern als hinreichender Nachweis ihrer künftigen Sicherheit gelten könne. Als kritischer Beobachter seiner Ingenieurszunft ist ihm aber auch bewußt, daß sich ein Bauingenieur beim Umgang mit Ruinen vom reinen Sicherheits- und Normendenken freimachen muß, weil sonst kaum denkmalgerechte Lösungen entstehen können.

Am Beispiel von Sicherungsmaßnahmen an den beiden Burgruinen Mesocco und Schalun führt Schneller vor, wie wichtig es für das Finden einer optimalen Lösung ist, in Varianten zu denken. Doch nicht nur Bequemlichkeit auf Seiten des Ingenieurs ist bei dieser Arbeit schädlich, sondern auch ungeduldiges Drängen des Auftraggebers auf eine schnelle Lösung. Mit der ebenso überraschenden wie folgerichtigen Forderung nach langjähriger Dokumentation der Schadensentwicklung vor Beginn eines Eingriffs schließt der Beitrag.

Auch Dr.-Ing. Gerd Gudehus, Professor für Bodenmechanik an der Universität Karlsruhe, thematisiert die Suche und Weiterentwicklung denkmalverträglicher Untersuchungs- und Sicherungsmethoden. Weiterentwicklung bedeutet für

ihn jedoch nicht nur die Anwendung der durch Versuch und Irrtum gewonnenen Erfahrungen auf das jeweils nächste Projekt (was bedingt durch die Einmaligkeit jedes Denkmals ohnehin problematisch ist), sondern vor allem die Notwendigkeit der kontinuierlichen Verfeinerung und Fortschreibung der Arbeitsmethodik an ein- und demselben Objekt, beschreibt also ein prozeßhaftes Arbeiten. Ohne die ständige selbstkritische Überprüfung der gestellten Prognosen wird nicht nur der Umgang mit oberirdischer Denkmalsubstanz schnell rezepthaft und schematisch. Die dem Auge verborgenen unterirdischen historischen Dokumente sind für den Geotechnik-Ingenieur schließlich auch als Zeugnisse der Geschichte des eigenen Berufs schützenswert!

Wenn es schon (zumindest derzeit) außer Verschiebungsmessungen und vorsichtigem Abklopfen zugänglicher Fels- oder Mauerbereiche kaum zerstörungsfreie Erkundungsmöglichkeiten gibt, so plädiert Gudehus entschieden für minimierte und reversible Eingriffe, wie er an Beispielen von drei Burgen, Felswänden, Höhlen und Gängen zeigt. Die Einarbeitung des Ingenieurs in die Baugeschichte – die immer auch eine Geschichte der bisherigen Reparaturmaßnahmen ist – wird als Voraussetzung für einen gleichzeitig denkmalverträglichen und wirtschaftlich vertretbaren Eingriff zur Bedingung gemacht.

Zur Illustration reversibler Maßnahmen verweist Gudehus mehrfach auf die Verankerung mit Sandverbund. Bei diesem von ihm in Zusammenarbeit mit einem großen Grundbauunternehmen weiterentwickelten Verfahren werden Betoninjektionen bzw. Zementsuspension als Verfüllgut bei Baugrund- oder Nadelverankerungen ersetzt durch eingeblasten Sand. Während zementgebundene Injektate zu steinharten Pfählen aushärten und das gleichzeitig eingebrachte Wasser sich zusätzlich schädigend in Kulturschichten auswirkt, führt der trocken eingebrachte Sand nur zu relativ kleinräumigen Störungen der archäologisch relevanten Stratigrafie und kann ohne brutalen Einsatz von Baumaschinen bei Bedarf wieder entfernt werden.

Über eine vollständig zerstörungsfreie Untersuchungsmethode zur Feststellung von unsichtbaren Gefügestörungen im Mauerverbund berichtet der Beitrag von Dr.-Ing. habil. Rainer Blum. Der Autor hat sich als Physiker und Bauingenieur spezialisiert auf die Entwicklung und Anwendung physikalischer Methoden der Bauuntersuchung. Am Beispiel des ehemaligen Wohnturms der Burgruine Oberreifenberg im Taunus zeigt Blum, wie durch die Interpretation von planmäßigen Körperschall-Messungen in verschiedenen Geschoßebenen des Turms und von Schwingungsmessungen an einem freien Zuganker nicht bekannte Hohlstellen im Mauerverbund sowie hohe Gewölbeschübe nachgewiesen werden konnten. Darüber hinaus führte seine Untersuchung zur Diagnose eines lokalen Gründungsproblems und damit zum Nachweis von bereits während der Bauzeit ausgeführten Verformungskorrekturen und nicht erhalten gebliebenen Zugverankerungen.

Die folgenden Beiträge richten sich (mit zunehmendem „Schwierigkeitsgrad“) hauptsächlich an das ingenieurtechnisch vorgebildete Fachpublikum.

Prof. Dr.-Ing. Erwin Schwing (Karlsruhe) und Dipl.-Ing. Kurt Ross (Gernsheim) haben ein Verfahren entwickelt und praxisreif gemacht, mit dem die Sicherung von erddruckbelasteten alten Stützmauern auf weitestgehend denkmalver-

träglichem Wege möglich wurde. Für das Verständnis der Versagensmechanismen referieren sie zunächst die ingenieurmathematischen Grundlagen, ohne die konventionelle und neue Sicherungsverfahren nicht herleitbar sind.

Grundsätzlich gilt, daß eine durch einseitigen Erddruck gefährdete (Naturstein-)Mauer, deren Abtragung und Ersatz wegen ihres Denkmalwertes nicht infrage kommen, nur durch Reduzierung des Erddrucks und anschließende Reparatur des Mauerkörpers zu retten ist. Zur Belastungsminde- rung wird üblicherweise das Mittel der Erdvernagelung gewählt. Hierzu muß das Mauerwerk in zuvor berechneter Anzahl und Verteilung mit einer Reihe von Bohrkanälen durchlöchert werden, die bis in das dahinter anstehende Erdreich zu führen, mit Ankerstählen zu bewehren und mit Zementsuspensionen zu verpressen sind. Die Widerlager der Ankerstähle müssen bei konventionellen Verfahren entweder sichtbar auf der Maueroberfläche oder verdeckt im Mauer Kern plaziert werden.

In jedem Fall wird die alte Mauer dabei auch weiterhin mit Stützfunktionen belastet, auch dann, wenn sie dies eigentlich nicht mehr leisten kann. Es leuchtet ein, daß dieses Verfahren bei der Anwendung an denkmalwertem Mauerwerk aus mehreren Gründen unbefriedigend ist: Sichtbare Widerlagerplatten wirken ästhetisch störend, desgleichen die eigentlich erforderlichen Betonkissen als Lastverteiler. Versenkte Widerlager setzen (abhängig von Mauerverband und Mauerzustand) das Ausbrechen von Bereichen der äußeren Mauerschale in Einzelgrößen von mindestens 0,25 bis 0,50 qm voraus. Je nach Lage und architektonischer Beschaffenheit einer Mauer kann dies die Störung größerer baugeschichtlich relevanter Zonen bedeuten. Auch wird dabei vorausgesetzt, daß die alte Mauer so homogen ist, daß die Punktlasten der Verankerungskräfte überall in gleicher Weise aufgenommen werden können. Schwing und Ross weisen aber zurecht darauf hin, daß dies von historischem Mauerwerk nicht erwartet werden kann. Eignungsprüfungen können nicht durchgeführt werden, die Anwendung von Tabellenwerten ist nicht möglich, die alten Mauermörtel lassen sich in keine der normierten Festigkeitsgruppen einordnen, im Mauerwerk können Hohlräume verborgen sein, in den Stoßfugen des Mauerwerks können keine Schubkräfte übertragen werden, die Steinfestigkeiten sind in der Regel unterschiedlich – kurz: Die Gefahr, daß durch eine solche Maßnahme der Zerfall einer Mauer eher beschleunigt als wirksam verringert wird, ist sehr groß.

Um diese negativen Auswirkungen zu umgehen, verlegen Schwing und Ross das Widerlager der Vernagelung (den „Nagelkopf“) hinter die Mauer, an die Grenzfläche zwischen Erdreich und Mauerkörper. Durch ihr Verfahren nehmen sie den zerstörerischen Erddruck von der Mauer, indem sie mit Hilfe eines speziellen hydraulischen Spülverfahrens etwa mühlsteingroße Hohlräume hinter der Mauer auswaschen, die dann mit Beton verfüllt werden und als Widerlager der Erdnägel wirken. Die Eingriffe in das Mauerwerk werden dadurch reduziert auf die Bohrungen zur Einfädung des Ankerstahles der Erdnägel und das Einbringen des Verpreßgutes einerseits sowie für die Ablaufkanäle des Spülguts andererseits. Diese Bohröffnungen in der äußeren Mauerschale können mit kleinen Mauersteinen im Verband wieder unauffällig verschlossen werden. Nach der Ausführung dieser Form der Erdvernagelung hat das alte Mauerwerk im wesentlichen nur noch sein Eigengewicht zu tragen.

Mit einem generellen Überblick über Schadensursachen bei Gründungen in Lockergesteinen und die entsprechenden heute verfügbaren Sanierungstechniken leitet Norbert Müller, Diplom-Ingenieur, Diplom-Geologe und Mitinhaber eines Geotechnischen Büros, seinen Beitrag ein. Gründungssanierungen dürfen – als teure und aus der Sicht der Denkmalpflege „harte“ Maßnahmen – immer erst dann erwogen werden, wenn zuvor ausgeschlossen werden konnte, daß die Reduzierung schädigender Baugrundbelastungen oder die Sicherung der Hochbaukonstruktion nicht ausreichen, um einen Schadensprozeß zu beenden. So zeigt Müller an zweien seiner vier Fallbeispiele, daß nach systematischen geologischen Voruntersuchungen kostspielige Eingriffe in den Baugrund überflüssig wurden, weil die erwünschte Stabilisierung des Bauwerks überhaupt nur durch hochbautechnische Verfahren zu erreichen war. Doch bringt Müller am Beispiel einer nach Verrottung der Holzpfehlgründung stark geschädigten Burg den Fall einer Baugrundsanie rung mit extremen Eingriffen, die auch nicht vor der Beseitigung von Teilen der Gründungskörper halt macht. Dies ist eine nicht unumstrittene Maßnahme – ebensowenig wie das letzte angeführte Beispiel, bei dem aufgrund einer beabsichtigten Nutzungsänderung eine Gründungssanie rung mit armierten Beton-Verpreßpfählen durchgeführt wurde. Über die Argumentation, die zur Wahl dieser Lösung führte, wird nichts Näheres berichtet. Bei der fehlerhaften Ausführung der Baumaßnahme, die nicht vom Bodengutachter begleitet wurde, kam es zu erheblichen Suspensionsverlusten und zu Kostenüberschreitungen von etwa 70%.

Müller fordert deshalb abschließend sowohl die sorgfältige Abstimmung standardisierter Verfahren auf den jeweiligen Einzelfall als auch die baubegleitende Tätigkeit des Bodengutachters während der gesamten Ausführungsphase.

Das folgende Autorenteam hat den Rahmen der einzubeziehenden Wirkungszusammenhänge wesentlich erweitert. Ihnen ist weniger die Präsentation „richtiger Antworten“ und ausgeführter Sanierungen ein Anliegen als die Weiterentwicklung einer „Kultur der verfeinerten Fragestellung“. Prof. Dr.-Ing. Günter Heise (HTWK Leipzig, Lehrbereich Grundbau), Dipl.-Ing. Hans Peter Schleußner und Dipl.-Geol. Detlev Tondera, beide Ingenieurgeologen an der TU Bergakademie Freiberg, berichten über Erkundungsverfahren, die die komplexen Zusammenhänge regionalgeologischer Entwicklungen und die ihnen adäquaten Zeiträume in ihre Fragestellung einbeziehen. Als Beispiele der zu erfassenden endogenen Faktoren seien genannt: unsichtbare Klüftungen und deren Verläufe, nicht abgeschlossene Bewegungen tieferliegender Schichten, Auslaugung von wasserlöslichen Mineralien usw.

Dies ist als Innovation im Bereich der Bauwerkssanie rung nicht zu unterschätzen, denn damit kann das Ziel der Schadensbehebung endlich auch in eine prognostische Dimension erweitert werden. Die Autoren bedienen sich zur Illustration ihrer Absicht des Begriffs der *naturgemäßen Sanierung*. Das Entwicklungsziel ist die Fähigkeit, mit EDV-Unterstützung möglichst reale räumliche Modelle für die jeweilige geotechnische Situation herzustellen, um zielgerichtet die möglichst langfristig wirksame Sicherungsmaßnahme zu finden.

Der denkmalpflegerischen Maxime der größtmöglichen Schonung historischer Substanz schließen sich die Referen-

ten unbedingt an. Neben dem Einsatz von vorerst noch unvermeidlichen Bohrungen und Schürfen erproben sie zunehmend geophysikalische Methoden, mit denen schonende künstliche Bodenaufschlüsse zu gewinnen sind. Hierzu zählen Geothermie und Georadar, die aber noch weitgehend in der Entwicklungsphase stecken, so daß eindeutige Ergebnisse erst nach langfristigen Meßreihen und durch den Vergleich mit Ergebnissen parallel durchgeführter konventioneller Erkundungen zu erwarten sind. Vernetzte naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden mit dem Anwendungsbezug zu historischen Bauten stehen noch am Anfang ihrer Entwicklung, weshalb die Autoren mit den vier Fallbeispielen vorerst nur Einblicke in zwar vielversprechende, aber eben noch laufende Prozesse geben können.

Der abschließende Beitrag von Dr.-Ing. Ralf-Jürgen Erber und Dipl.-Ing. Ralf Thiele, beide Wissenschaftliche Mitarbeiter des Fachbereichs Bauwesen der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur in Leipzig, ist ein „echter“ Forschungsbericht. Er faßt einige Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen zusammen, die diese vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) und dem Sonderforschungsbereich 315 der Universität Karlsruhe unterstützte Forschungsgruppe am Beispiel des Schlosses Schwerin erarbeitet hat. Obwohl auch hier das Ziel die Entwicklung substanzschonender Untersuchungs- und Sanierungstechniken ist, können die Autoren (noch) keine erfolgreichen Bauwerkssicherungen vorweisen; dieses Stadium hat das Forschungsprojekt noch nicht erreicht. Es ging den Referenten wesentlich darum, ihre Beiträge zur Entwicklung und Verfeinerung naturwissenschaftlicher Verfahren vorzustellen. Diese Ergebnisse wären ohne die Neu- oder Weiterentwicklung der dabei eingesetzten Gerätetechnik nicht denkbar. Die Autoren geben ihrer Darstellung der

physikalischen und mathematischen Grundlagen stellenweise sehr breiten Raum, was ihren Beitrag für den Laien wie für den nicht entsprechend spezialisierten Ingenieur z. T. schwer lesbar macht. Man kann diese Einschübe jedoch als Mitteilungen an das Fachpublikum übergehen, ohne das Anliegen insgesamt aus dem Blick zu verlieren.

An diesem Beitrag wird – mehr noch als bei dem vorangegangenen Referat – ein grundsätzliches Dilemma der an den Zielen der Denkmalpflege ausgerichteten Entwicklungsarbeit besonders deutlich: In den Einsatz von Hochtechnologie bei „schweren Fällen“ werden große Erwartungen gesetzt, weil er besonders substanzschonende Verfahren verspricht. Bevor jedoch gesicherte Erkenntnisse sowie standardisierbare neue Meß- und Stabilisierungsverfahren mit gleichzeitig denkmalgerechten Eigenschaften nachgewiesen werden können, ist der erforderliche Umfang eingreifender Erkundungen besonders groß. In diesem Zusammenhang sind auch die sicher hochinteressanten und ergebnisreichen Untersuchungsreihen am Schweriner Schloß, vor allem von seiten der Denkmalpflege, mit kritischem Blick zu verfolgen.

Für *eine* klar erkennbare Tendenz stehen alle Beiträge dieses Heftes: Die universelle Forderung nach Entwicklung und Einsatz substanzschonender Verfahren bei der Denkmalsicherung wird allgemein anerkannt. Auch traditionell denkmalferne Disziplinen wie die Ingenieurgeologie schließen sich zunehmend dieser Prämisse an.

Es ist eines der erfreulichen Ergebnisse der Tagung in Sondershausen, daß die Notwendigkeit des interdisziplinären Zusammenarbeitens auf dem Gebiet der Baugrundproblematik in der Denkmalpflege noch ein Stück selbstverständlicher wurde. Streiten kann man sich eigentlich nur noch über die Frage, wieviel High-Tech zur Erreichung dieses gemeinsamen Zieles unbedingt eingesetzt werden muß.

Klaus Bingenheimer