

KORREFERAT ZUR LAUDATIO FÜR PETER-ANDREAS VON WOLFFERSDORFF

von Gerd Gudehus, vorgetragen beim Doppel-Jubiläum von BAUGRUND DRESDEN am 3.3.2016

Sehr geehrte Damen und Herren, lieber Peter, danke für die Gelegenheit zu einem außerplanmäßigen Korreferat, das freut und ehrt mich. Ende der 80er hielt ich einen Vortrag an der TH Leipzig, damals noch DDR. Danach stellte sich mir Dr. von Wolffersdorff von der HAB Weimar vor - fortan benutze ich die unter Freunden gängige Abkürzung PvW. Er hatte wegen seines Ausreiseantrags Lehrverbot an der HAB, brachte aber einen Doktoranden aus Syrien mit, weil dessen Betreuung der DDR Valuta brachte. Er kannte sich bestens aus mit bodenmechanischen Stoffgesetzen. Gleich nach der Wende kam er mit einem Stipendium nach Karlsruhe und schloss sich sofort der Stoffgesetz-Gruppe von Dimitrios Kolymbas an. Es zeigte sich bald, dass er neben seiner wissenschaftlichen Befähigung auch technisch und organisatorisch sehr begabt war und überdies ein Händchen im Umgang mit Menschen hatte - ein Glücksfall für das Institut und für die Geotechnik. Das möchte ich nun mithilfe der Schlüsselbegriffe Stoffgesetze, Stabilität und Beobachtungsmethode illustrieren, dann ein Fazit.

Vorhin haben einige Vortragende versucht, *Stoffgesetze* zu vermitteln - das geht aber vor gemischtem Publikum nicht und ist auch nicht nötig. Dimitris sagte im Vorwort seiner wegweisenden Dissertation, dass Bodenmechanik treiben ohne Stoffgesetze wie das Zubereiten von Hasenbraten ohne Hasen sei, und dass er *eine* und nicht *die* mathematische Beschreibung des Bodenverhaltens vorschlage, weil induktive Verbesserungen anhand von Logik und Beobachtungen zu erwarten und nie fertig seien. Das ist seit Aristoteles das Vorgehen in der rationalen Naturwissenschaft - im Gegensatz zu Ideologien seit Platon. Zur von Dimitris begründeten Hypoplastizität trug PvW mit einem Aufsatz in einer internationalen Fachzeitschrift bei, der als Klassiker gilt und ihm bis heute Türen öffnet. Der renommierte Festkörperphysiker Mario Liu wandte sich nach Arbeiten zu flüssigem Helium dem Sand zu und fand nur Aufsätze über Hypoplastizität lesbar. Trotz seiner Feststellung, Sand sei eine extrem schwierige Materie, gelang ihm die energetische Rechtfertigung der Hypoplastizität. Dabei konnte ich mithelfen und muss betonen, dass diese Theorie bislang nur für den stabilen Bereich legitim ist. Ein kleiner Kreis von Spezialisten, zu dem PvW gehört, ringt weiter um Klärung und Ertüchtigung - freundlich im Ton und hart in der Sache, damit Anwender Nutzen

und Gültigkeitsgrenzen kennen. Ich will deshalb hier nicht auf das eingehen, was heute zu Stoffgesetzen gesagt wurde.

Stabilität kommt von stare=stehen und abilitas=Fähigkeit, bedeutet also Standfähigkeit. Selbstverständlich sollen Bauingenieure und insbesondere Geotechniker die Stabilität angemessen gewährleisten, das können sie aber für einige Fallgruppen mit bis heute gängigen Methoden nicht. Sogenannte Grenzgleichgewichte, bei denen widerstehende Kräfte sicher größer als angreifende sind, genügen zum Stabilitätsnachweis nämlich nur, wenn das geotechnische Tragsystem hinreichend duktil ist. Ich blieb in der Bodenmechanik hängen, weil dieses Defizit mir unannehmbar erschien und die Fachwelt sich dessen nicht hinreichend bewusst war; später wurde ich gewahr, dass es in der Tunnelstatik und der Felsmechanik noch düsterer aussah. In den 90ern hatte ich als Obmann des Sicherheitsausschusses mit der DIN 1054 zu tun und stand in der Verantwortung angesichts des Defizits beim Stabilitätsnachweis. Da war mir PvW als rechte Hand und Dialogpartner hochwillkommen. Er führte die Feldversuche mit einem Fundament und einer Baugrube mit dem primären Ziel durch, die Duktilität solcher Tragsysteme zu klären, das gelang auch. Für die DIN 1054 ergab sich daraus der Vorbehalt ausreichender Duktilität mit einer etwas sibyllinischen Begründung. Seither arbeite ich an der besseren Abgrenzung, und auch PvW lässt das Stabilitätsproblem nicht los, aber zunächst zur

Beobachtungsmethode. Sie wurde von Peck formuliert und in die DIN 1054 übernommen und besagt, dass man bei einer geotechnischen Operation mithilfe von Monitoring Prognosen schrittweise verbessert und das technische Vorgehen darauf abstimmt. Sie ist in der Norm ausdrücklich auf den stabilen Bereich begrenzt, dient also nur der so genannten Gebrauchstauglichkeit. Peck nennt als Gegenbeispiel eine Pfahlgruppe als 'spröde widerstehende Masse', sein Raketentransport auf einer lockeren gefluteten Sanddeponie war aber eher ein Ritt über den Bodensee. Er sagt nicht, mit welchen Verfahren man schrittweise vorausberechnen solle. PvW wollte es wissen; er stellte alle Daten zur Verfügung und forderte zu Prognosen für seine Feldversuche auf. Die deutsche Beteiligung war 'sehr übersichtlich' (Loriot), aber einige Ausländer reichten verschlossene Umschläge ein. Im Versuchsgelände gab es lange Gesichter, nur PvW kam mit seinen Berechnungen der Realität nahe. Wenn das Rechenverfahren für eine vorliegende Fallgruppe validiert ist und die Daten nachvollziehbar kalibriert sind, ist somit die Beobachtungsmethode im stabilen Bereich zum Erzielen der Gebrauchstauglichkeit legitim. Ich möchte diesbezügliche heutige Vorträge nicht kommentieren, aber nun auf

methodische Grenzen und deren Erweiterung eingehen.

Das *Setzungsfließen* ist ein Gegenbeispiel. Ich habe es als Junge an der Elbe erlebt, stieß vor 50 Jahren auf die Beschreibung von Bernatzik, kam wieder darauf bei Arbeiten für die Osterschelde und wurde durch eine Befahrung mit Prof. Förster 1978 weiter motiviert. In den 90ern kamen wir gemeinsam forschend mit dem Thema voran, natürlich beteiligte sich auch PvW. Es wurde allerdings nicht ganz klar, wie man Monitoring und Stabilitätsnachweis durchführen sollte, und Kippen gerieten nach weiterer Flutung in Bewegung. Dank der Anregung von Dr. Keßler (Geschäftsführer von BI-UG) zeigte sich, dass jedes Setzungsfließen eine bis zu 100km weit erkennbare Seismik mit sich bringt, auch bei der vor allem von ihm entwickelten schonenden Sprengverdichtung. So erfüllte sich meine langjährige Hoffnung, dass man den Anwendungsbereich der Beobachtungsmethode mithilfe der Seismik erweitern könne. Wie man damit nachweisen kann, dass nach einer sprenginduzierten Ausgasung keine Verflüssigung mehr auftreten kann, lasse ich beiseite, die Kippe könnte aber danach in weniger dramatischer Form unter ungünstigsten Umständen dennoch kollabieren. Gestern haben wir in einer Beratung bei BAUGRUND DRESDEN unter Leitung von PvW einvernehmlich geklärt, dass und wie man die Stabilität dafür rechnerisch nachweisen kann, obwohl die Duktilität geringer als in der DIN 1054 gefordert ist. Ein wichtiger Schritt - limitierender Faktor ist ja nicht die Rechner-, sondern die Gehirnkapazität.

Nun ein *Fazit*. Kollabile Ablagerungen wie in der Lausitz gibt es überall. Im Dezember drückte fließender Erdbrei in China Hochhäuser zur Seite, das war ein Setzungsfließen mit Seismogenese infolge gashaltiger Makroporen. Auch Erdfälle sind seismogen und bislang unberechenbar, das zeigte sich jüngst wieder bei Nordhausen. Beim Tunnelvortrieb kann es zu Tagbruch oder Bergschlag kommen, das Versagen gängiger Beobachtungsmethoden und Rechenverfahren hatte ich schon angesprochen. Durch eine Kettenreaktion bis zum Baugrubeneinsturz in Berlin 1936 kam man auf das Knicken des Steifensystems. Der Einsturz am Nicoll Highway in Singapur wurde bislang in der angelsächsischen Literatur nicht mithilfe der Relaxation des weichen Baugrunds erklärt. Größere Ein- und Ausbrüche in der Lithosphäre könnte man nach physikalisch fundierter Erklärung besser vermeiden. Überhaupt sollten wir das Stabilitätsthema kompetent besetzen, gerade im internationalen Wettbewerb: Man muss und kann den Kontrollverlust bei geotechnischen Operationen besser als bisher vermeiden.

Meinen letzten Satz verstehen sicher auch diejenigen von Ihnen, die kein Latein gelernt haben: *gratulor, gratias ago, ad multos annos, vivat PvW!*