

# **„FERNE KUNDE BRINGT DIR DER SCHWANKENDE FELS; DEUTE DIE ZEICHEN“**

Ausstellungskonzeption für die Seismologische Abteilung des  
Museums Burg Ranis

## **Diplomarbeit**

an der

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH)

Fachbereich Buch und Museum

Studiengang Museologie

vorgelegt von

**Katja Etzold**

Mentor:

Prof. Dr. phil. habil. Katharina Flügel

Prof. Dr. phil. habil. Frank-Dietrich Jacob

Leipzig, August 2005

# Inhaltsverzeichnis

1.	<b>Vorwort</b>	5
2.	<b>Einleitung</b>	6
3.	<b>Die Seismologische Abteilung des Museums Burg Ranis</b>	9
4.	<b>Was man über Ausstellungen wissen sollte</b>	13
5.	<b>Neue Tendenzen in der Ausstellungsgestaltung</b>	16
6.	<b>Einsatz neuer Medien in der Ausstellung</b>	21
7.	<b>Ziele der Ausstellung</b>	24
8.	<b>Fachwissenschaftliche Grundlagen</b>	28
8. 1	Auf der Suche nach Erklärungen für Erdbeben: Religion und Mythologie in der Seismologie?	29
8. 2	Wissenschaft der Seismologie	33
8. 3	Funktionsweise eines Seismographen	40
8. 4	Vom Seismoskop zum Breitbandseismograph	46
8. 5	Geschichte seismologischer Forschungsarbeit des Jenaer Instituts und seinem Geodynamischem Observatorium Moxa	48
9.	<b>Ausstellungsmethodische Grundlagen</b>	54
10.	<b>Drehbuch zur Ausstellung</b>	57
10. 1	Titel der Ausstellung	59
10. 2	Raumsituation	61

10. 3	Gliederung der Ausstellungseinheiten	63
10. 3. 1	Einheit A – Mythologie in der Seismologie?	65
10. 3. 2	Einheit B – Woher kommen die Seismologen?	66
10. 3. 3	Einheit C – Lohnen sich unter Seismometern Vergleiche?	68
10. 3. 4	Einheit D – Wie entsteht ein Seismogramm?	70
10. 3. 5	Einheit E – Wie sieht eigentlich ein Observatorium aus?	72
10. 3. 6	Einheit F – Aspekte medialer Vermittlung	74
10. 4	Ausstellungsarchitektur	76
10. 4. 1	Farben	77
10. 4. 2	Vitrinen	81
10. 4. 3	Beleuchtungssystem	83
10. 4. 4	Texttafeln	85
10. 5	Anforderungen an das Klima	87
10. 6	Grundrisse und Aufrisse	88
10. 7	Objektliste	103
10. 8	Bildliche und graphische Darstellungen	135
11.	<b>Zusammenfassung</b>	161
12.	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	162
13.	<b>Danksagung</b>	170
14.	<b>Selbstständigkeitserklärung</b>	171
Anlagen		
I.	Grundrisse der gesamten Burganlage	
II.	Grundriss – Seismologisches Kabinett zwischen 1972 und 1982	
III.	Grundriss – Seismologisches Kabinett Mitte der 80er Jahre	
IV.	Glossar zur Seismologie	
V.	Seismische Datenerfassung – Registriertechniken	

## **1. Vorwort**

Im Rahmen der für das 5. und 6. Semester des Studiengangs Museologie zu erarbeitenden Projektarbeit ergab sich für mich und meine Kommilitonin Katrin Schmidt die Möglichkeit einer Kooperation mit dem Museum Burg Ranis.

Für das gesamte Museum Burg Ranis wurde bereits eine Grobkonzeption erarbeitet, die wesentliche Gedanken einer ganzheitlichen Neugestaltung umfasst und von den Beteiligten des Projektes als die Grundlage für die schrittweise Umsetzung der einzelnen Bereiche des Museums mit großem Zuspruch angenommen wurde.

Mit der Diplomarbeit möchte ich an die bisherige Arbeit anknüpfen. Sie ermöglicht eine weitere Zusammenarbeit und bedeutet die Fortführung beziehungsweise den gedanklichen Ausbau eines Bereiches des Museums Burg Ranis.

## 2. Einleitung

„Durch Erdbeben haben in diesem und im letzten Jahrhundert mehr als 2 Millionen Menschen ihr Leben verloren. Die durch diese Naturkatastrophen hervorgerufenen volkswirtschaftlichen Schäden beliefen sich im Jahr 2000 auf über 310 Millionen Euro und in den letzten 10 Jahren auf knapp 6 Milliarden Euro (Münchner Rückversicherung). Es ist zu erwarten, dass durch die zunehmende Bevölkerungsdichte das Ausmaß der durch Erdbeben verursachten Personen- und Sachschäden immer größer wird.“ [SEISMIC DATA ANALYSIS CENTER (SDAC)]

Erschreckende Zahlen, die uns fast jeden Tag in irgendeiner Form vor Augen geführt werden. Gerade heute, es ist Montag der 25. Juli 2005, habe ich die Zeitung aufgeschlagen und musste wieder lesen: „Schwerster Erdstoß seit 13 Jahren in Tokio: Ein Erdbeben der Stärke 6,0 hat am Sonnabend den Großraum der japanischen Hauptstadt erschüttert [...]“ [LVZ, S. 20]. Meist wird allerdings nur von den zum Teil katastrophalen Ausmaßen der Erdbeben berichtet. Während wir von den verheerenden Folgen durch die Medien ständig bombardiert werden, weiß man von den Forschungen und Auseinandersetzungen um Erdbebenercheinungen reichlich wenig. Dass Deutschland eine Vorreiterrolle in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Erdbebenercheinungen einnimmt und in der thüringischen Stadt Jena eine Wiege seismologischer Forschung liegt, dürfte nur einem ausgewählten Fachkreis bewusst sein. Sich auf einer Burg dem Thema Erdbeben widmen zu können und mit der Wissenschaft Seismologie vertraut gemacht zu werden, grenzt unter Berücksichtigung eben genannter Aspekte, fast an Utopie. Doch gerade in diesem Spezifikum liegt die Chance.

Seit nunmehr über dreißig Jahren konnte sich der Besucher des Museums Burg Ranis nahe der thüringischen Stadt Pößneck gerade über diese Thematik ein Bild machen. Im Zuge der Neukonzipierung der gesamten Burganlage und damit auch des Museums möchten die Kooperationspartner des Projektes das Museum neu definieren und an zeitgemäße museale Ansprüche anpassen.

An dieser Stelle verweise ich auf die bereits erarbeitete Grobkonzeption für das Museum Burg Ranis, dem nähere Informationen hinsichtlich der Geschichte der Burg

und Herrschaft Ranis zu entnehmen sind. Vorschläge zur inhaltlichen Gestaltung des neuen Museums sowie Anregungen hinsichtlich der Ausstellungsarchitektur sind die wesentlichen Punkte, die hier behandelt wurden. [vgl. ETZOLD 2004]

Die schrittweise Umsetzung der Inhalte der Grobkonzeption für das Museum ist in jedem Fall immer in Zusammenhang mit den baulichen Maßnahmen und mit den Veränderungen auf der Burg zu sehen. Federführend ist hier die Stiftung Thüringer Schlösser und Gärten, die seit 1994 Eigentümerin der Burg Ranis ist, und das Architekturbüro Spindler mit der Betreuung des Baus beauftragte. Für das Museum Burg Ranis, welches sich in städtischer Trägerschaft befindet, bedeutete dieser Aspekt die Auslagerung der *Seismologischen Abteilung*. Im Zuge der anstehenden und mittlerweile laufenden Umbauarbeiten im Palas und im nordöstlichen Flügel der Burg war eine Aussiedlung des Kabinetts aus den Räumen unumgänglich. Für die *Seismologische Abteilung* wird, angeregt durch die Grobkonzeption für das Museum, ein neuer Raum zur Verfügung gestellt, der sich im ersten Obergeschoss des Querflügels befindet. [vgl. ANLAGE I] Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Situation, ergibt sich die Notwendigkeit, für die *Seismologische Abteilung* des Museums eine fundierte Ausstellungskonzeption zu entwerfen.

Sie steht am Anfang einer Reihe noch folgender Konzeptionen zu den einzelnen, neu zugestaltenden Abteilungen des Museums Burg Ranis. Ziel des gesamten Nutzungskonzeptes ist die Schaffung eines „modernen regionalen Kulturplatzes“ [PAULUS 2001, S. 9].

Ein schwieriges Unterfangen, wenn man sich folgendes vor Augen führt: „Es gab und gibt einen ungebrochenen Museumsboom, aber die Anzahl der Museumsinteressierten und die Besuchshäufigkeit ist nach absoluten Zahlen gemessen nicht gewachsen. Daraus entsteht eine klare Konkurrenzsituation für Museen: der Aktivitätsgrad eines Museums im Hinblick auf sein Publikum, die Möglichkeit Sonderausstellungen zu konzipieren und zu zeigen, ist entscheidend für Zuwächse an Museumsbesuchen. Aber auch das Ausmaß an öffentlicher Verantwortung der Träger von Museen, verbunden mit dem Ausmaß an bürgerschaftlicher Verantwortung, sind wesentliche Erfolgsfaktoren der Museumsarbeit.“ [GRAF 2003, S. 74]

Die Chance des Museums Burg Ranis liegt in seiner Angebotsstruktur. Mit der Gestaltung der *Seismologischen Abteilung* als „EXOT“ [RESCH 2001, S. 41] in der hiesigen Museumslandschaft dürfte ein wesentlicher Schritt hin zu einer Etablierung des Museums gemacht sein.

Inhalt der vorliegenden Arbeit ist die Ausstellungskonzeption für die *Seismologische Abteilung* des Museums Burg Ranis. Ein Schwerpunkt liegt in der inhaltlichen Neugestaltung dieser Abteilung. Grundlegende Zusammenhänge in der Wissenschaft der Seismologie werden hierfür erarbeitet. Darüber hinaus spielt die Geschichte seismologischer und seismometrischer Forschung in Jena und im Geodynamischen Observatorium Moxa eine entscheidende Rolle. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Erarbeitung des Drehbuchs zur Ausstellung, das die Grundlage für die museale Präsentation bildet. Um das Drehbuch festzulegen, wird ein Blick auf die Gestaltung der musealen Ausstellung im Allgemeinen geworfen. Hier aufgezeigte Aspekte fließen entsprechend den spezifischen Gegebenheiten für die *Seismologische Abteilung* in das Drehbuch ein. Mit der Vorlage dieser Arbeit ist für das Museum ein wesentlicher „Baustein“ für die Realisierung der Ausstellung erbracht. Sie stellt die Voraussetzung für die Erarbeitung der Ausstellungstexte dar. Des Weiteren gibt sie Maßnahmen für notwendige bauliche und technische Veränderungen vor, die für die praktische Umsetzung notwendig sind.

### **3. Die Seismologische Abteilung des Museums Burg Ranis**

Bevor die Burg 1956 in ein Museum umgewandelt, eine Burggaststätte eingerichtet und nur noch wenige Gebäudeteile als Wohnfläche genutzt wurden, diente sie seit dem 11. Jahrhundert als Wohnsitz verschiedener Herrscherfamilien. Nach wechselnden Besitzverhältnissen gelangte die Burg 1220 unter die Herrschaft der Grafen von Schwarzburg, die allerdings 1389 an das wettinische Haus verkaufen mussten. Die Familie von Brandenstein erwarb die Burganlage und umliegende Güter 1463 durch die Heirat Katharinas von Heßberg (geb. Brandenstein) mit Herzog Wilhelm von Thüringen. Im selben Jahr machte Wilhelm seinem Schwager Heinrich von Brandenstein die Burg Ranis zum Geschenk. 1486 wurden die Herzöge von Brandenstein durch Kaiser Friedrich III. in den Reichsfreiherrenstand erhoben. Die Burg konnte 108 Jahre in Besitz gehalten werden, bis die Familie 1571 durch die neuen standesmäßigen Verpflichtungen und die rege Bautätigkeit in Konkurs geraten war. Lorenz von Brandenstein musste die Burg mit den Gütern und der benachbarten Burg Brandenstein an Ritter Melchior von Breitenbach verkaufen. Die Burg Ranis blieb bis 1942 im Besitz der Familie. Eine zwischenzeitliche Verlegung des Wohnsitzes der Familie von Breitenbuch nach Ruppitz (heute Ludwischhof), unweit der Stadt Ranis, führte um 1860 durch die Nichtnutzung der Burg zum Abriss einiger Gebäudeteile. Einen Aufschwung erlebte die Burg durch Dietrich von Breitenbuch. Seinem Engagement sind zahlreiche Kenntnisse um die Geschichte der Burg und Herrschaft Ranis zu verdanken.

Als im Jahre 1926 Dietrich von Breitenbuch, als letzter Besitzer der seit mehreren Generationen in Familienbesitz gehaltenen Burganlage, einige Räume der Burg Ranis bei Pößneck in ein kleines Museum verwandelte und dem Publikumsverkehr öffentlich zugänglich machte, ahnte er nicht, dass sich das Museum einige Jahrzehnte später um einen einzigartigen Bestand an seismometrischen Geräten erweitern konnte. Mit der Eröffnung des Museums durch Dietrich von Breitenbuch begann die Geschichte des Museums Burg Ranis. Was mit einer kleinen Ausstellung in privat eingerichteten Räumen der Familie anfang, konnte in den 50er Jahren ausgebaut und erweitert werden. „Im Laufe der Jahre entstanden dann nacheinander Dauerausstellungen zur Burrgeschichte, allgemeinen Kulturgeschichte,



Regionalgeologie, Ur- und Frühgeschichte und zuletzt auch zur Seismologie.“  
[MEINER 1996, S. 9]

Der Weg bis zur „ersten Eröffnung“ der *Seismologischen Abteilung* des Museums Burg Ranis war begleitet von einer Reihe von Ereignissen: Die politischen Wirren im Zweiten Weltkrieg zwangen Dietrich von Breitenbuch, die gesamte Burganlage 1942 an das Rote Kreuz zu verkaufen. Mit dem Ende des Krieges und der damit einhergehenden Bodenreform diente die Burg einige Jahre als Sitz der Roten Armee, bis sie in den 50er Jahren als Wohnsitz für Umsiedlerfamilien genutzt wurde. In diesen Jahren entwickelte sich auch die Idee, in einigen Räumen der Burg ein Museum einzurichten. Im Zuge der Umgestaltung der Burg kam es in jenen Jahren zudem zur Eröffnung der Burggaststätte, die im sanierten Südflügel der Burganlage eingerichtet wurde.

Das Museum Burg Ranis wurde nach einer mehrjährigen Planungs- und Aufbauphase 1956 für den Publikumsverkehr geöffnet. Als ein kleines Heimatmuseum mit einzelnen Abteilungen zur Geschichte der Burg, Regionalgeologie und Ur- und Frühgeschichte konnte es sich in den Folgejahren eines regen Besucherstromes erfreuen. Förderlich für das Museum erwies sich sicherlich die Lage der Burg beziehungsweise des Museums unweit des Naherholungs- und Urlaubsgebietes im damaligen Kreis Ziegenrück mit den verschiedenen Saaletalsperren, wie zum Beispiel dem Stausee Hohenwarte. Die Situierung der Burg am Rande der Saale-Orla-Senke, die in den 50ern und 60ern ein beliebtes Ausflugsziel darstellte, erwies sich zudem als hilfreich.

1971 ergab sich die Möglichkeit, dem Museum eine Sammlung an historisch wertvollen Geräten der Erdbebenforschung aus dem damaligen Zentralinstitut für Physik der Erde (ZIPE) in Jena, das Teil der Akademie der Wissenschaften der DDR war, zu übergeben. Einer Kooperation zwischen Klaus Schache, langjährigem Museumsdirektor des Museums, und Erhard Unterreitmeier, wissenschaftlichem Abteilungsleiter des damaligen Zentralinstituts für Physik der Erde (ZIPE), ist die Einrichtung des Seismologischen Kabinetts in der Abteilung Regionalgeologie zu verdanken. [vgl. ANLAGE II] Schon damals wurde „dem Besucher durch simulierte Messvorgänge, durch die Darbietung von Stationseinrichtungen und

Bebenregistrierungen die Einsicht in ein Forschungsgebiet erschlossen [...]“ [UNTERREITMEIER 1983, S. 21], das auch heute noch von enormer Bedeutung ist. Ziel war es, „durch eine sinnvolle Anordnung von Seismographen, Registriergeräten, Anschauungstafeln, geographischen und historischen Darstellungen und jeweils aktuellen Bebenregistrierungen (Kopien) der Station Moxa (MOX) einen Einblick in das Forschungsgebiet Seismologie mit seinem messendem Zweig, der Seismometrie, zu geben.“ [UNTERREITMEIER 1983, S. 22]

Schon bald erwies sich der zur Verfügung stehende Raum als nicht mehr ausreichend groß. 1982 setzten die Verhandlungen für die Herrichtung eines größeren Raumes im nordöstlichen Flügel der Burg ein, wo auf 56 qm Fläche die seismometrischen Geräte ausgestellt werden konnten. Im Zuge durchzuführender Sanierungen erhielt der Raum einen Gesamteindruck, der nicht mehr dem einer Burganlage glich, sondern vielmehr an die Atmosphäre eines Raumes im Observatorium erinnerte. In der neuen Ausstellung konnten auch zahlreiche neue, aus dem unweit von Ranis befindlichen Observatorium Moxa überführte seismometrische Geräte zusätzlich ausgestellt werden. [vgl. Anlage III] Anzumerken sei an dieser Stelle, dass im Laufe der Zeit einige Veränderungen erfolgten. So musste der aus Potsdam geliehene Wiechert-Seismograph zurückgegeben werden und an seine Stelle trat eine Vitrinenfront, die weitere Seismometer beziehungsweise Seismographen aus dem Bestand des Observatoriums zeigte. Zudem wurde die Ausstellung zur Seismologie durch eine technische Anwendung in Form einer Computerpräsentation erweitert, die rechts neben dem Seismographen vom Typ Mainka aufgestellt wurde. Eine Kopie eines Seismoskops erhielt das Museum von Prof. Dr. Gerhard Jentsch 1997, die auch in den Vitrinenkomplex in der Mitte des Raumes eingebunden wurde.

Das Gesamtkonzept für die Gestaltung der Burganlage sieht in den nächsten Jahren kontinuierlich bauliche Erneuerungen und Veränderungen vor. Viele, seit Jahrzehnten leer stehende Gebäudeteile werden saniert, dass sie für die verschiedenen Institutionen und Körperschaften des Großprojektes genutzt werden können. Die seit jüngster Vergangenheit laufenden baulichen Maßnahmen im Palas und nordöstlichen Flügel der Burganlage machten eine Auslagerung des Seismometrischen Kabinetts aus seinen Räumen unumgänglich. Im Frühjahr dieses

Jahres wurde die Ausstellung geschlossen. Die Vorlage einer neuen inhaltlichen wie auch räumlichen Konzeption für das Museum Burg Ranis und die damit einhergehenden Diskussionen über die Machbarkeit und Umsetzung der Vorschläge des Konzepts regten die Idee an, der *Seismologischen Abteilung* des Museums Burg Ranis auf einer Gesamtfläche von etwa 78 qm im Querflügel der Burg neue Räumlichkeiten zur Verfügung zu stellen. [vgl. ANLAGE I] Diese sind weit großzügiger angelegt. Die begleitende Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro lässt auf ein optimales Ausstellungsergebnis hoffen. Was sich 1982 bereits Erhard Unterreitmeier und Klaus Schache in ihrem Beitrag zum Seismologischen Kabinett zur Aufgabe gemacht haben, kann aufgegriffen und an aktuelle museale Ansprüche angepasst werden.

#### **4. Was man über Ausstellungen wissen sollte**

„Ausstellungen sind die Kernleistung des Museums.“ [TEUFEL 2001, S. 11] In ihr spiegeln sich die Tätigkeitsbereiche des Sammelns, Bewahrens, Erforschens und Vermittelns als grundlegende Komponenten des musealen Aufgabenbereiches wider und machen sie für den Besucher sichtbar. Die Ausstellung ist das Medium, das zwischen Museum und Besucher vermittelt; hier kommen sie sich näher. Neben ihr sind es vor allem die zahlreichen Publikationen und Programme über die die Inhalte der Ausstellung beziehungsweise des Museums an die Öffentlichkeit transportiert werden. In der Ausstellung werden dem Besucher musealisierte Dinge und definierte Kontexte, in die die Dinge eingebunden sind, nahe gebracht. Keineswegs versteht man darunter den bloßen Bildungsauftrag im Sinne von Wissensdarbietung und -vermittlung oder auch das lose Dasein als Disneyland, Fantasy-Park oder Spielwiese, wie der Unterhaltungsaspekt in Museen und Ausstellungen gern definiert wird. Ein Beispiel hierfür sind die Science Centers, die zum Teil den Charakter eines Erlebnis- und Freizeitparks annehmen. Die Chance der Museen ist eine andere: Im Gegensatz zu anderen kulturellen Einrichtungen bietet das Museum kategoriale Bildung [vgl. WAIDACHER 1999, S. 214 ff.] und ermöglicht durch die Präsentation und Interpretation der Musealien dem Besucher ein individuelles Erlebnis. „Diese augenscheinliche Begegnung mit dem authentischen Objekt ist vielschichtig; sie umfasst emotionale, sinnliche und intellektuelle Kategorien.“ [WAIDACHER 1999, S. 218] „Es ist ein Gewähr-Werden von etwas, das höchste Intensität des Bewusstseins erfordert und innere, geistige Aktivität voraussetzt.“ [JAIN 1995, S. 37] In jedem Falle ist die Begegnung freiwilliger Art, was sich zum Beispiel der Schullehrer mit seiner Klasse beim Besuch des Museums etwas mehr zu Herzen nehmen sollte: Das Museum kann und möchte keinen Ersatzschulunterricht leisten. „So bedeutsam für Schüler die Anregung zum weiteren Umgang mit dem Gesehenen auch immer sein mag, nur unter außergewöhnlichen Umständen wird sich eine Lernsituation im Museum selbst schaffen lassen.“ [TREINEN 1983, S. 125] Die Leistung, wenn mit diesem marktwirtschaftlichen Begriff operiert wird [vgl. BÄUMLER 2004, S. 83 ff.], liegt vielmehr auf einer erlebenden Ebene. Grundsätzlich ist es Ziel einer Ausstellung, dem Besucher gewisse Kenntnisse über einen Gegenstand, eine Sache oder ein Thema zu vermitteln, doch im musealen Zusammenhang von viel größerer Bedeutung ist nicht nur das lose Wissen um die Sache, sondern das Wahrnehmen

dieser. Der Besucher sieht die Dinge nicht nur, er wird sich derer bewusst, er nimmt sie wahr. Er kann die Schönheit und Ästhetik der Dinge wahrnehmen, kann das Wesen der Dinge erkennen und ist von der Aura der Dinge fasziniert. Die Dinge in der Ausstellung und die Art und Weise wie sie in Szene gesetzt werden, geben dem Besucher Identifikationsmöglichkeiten. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass Wahrnehmen immer auch selektiv ist, im Sinne von Aufmerksamwerden auf etwas und im Hinblick auf Vorgewusstes. „Gerade hier zeigt sich die Bedeutung des Eigenleiblichen, und zwar in der Hinsicht, dass etwas für ein Subjekt da ist, von dem es affiziert wird.“ [JAIN 1995, S. 33] Erkennen, Wahrnehmen sowie Erleben und dadurch eine Wertung abgeben, stellen Komponenten eines vielschichtigen Prozesses dar, der zu einem gewissen Maß auch von außen beeinflussbar ist. „Neben so genannten intendierten Botschaften, also den tatsächlichen rationalen Inhalten und Kontexten, gibt es eine Reihe nebensächlicher, sachfremder Informationen durch Objekt, Kontext und Präsentationsmittel einer Museumsausstellung, die unbeabsichtigte Wirkungen im Sinne der Kommunikation haben.“ [GRAF 1995, S. 8] Die Affinität des Besuchers zu den Musealien in der Ausstellung kann also unbewusst angeregt beziehungsweise gesteigert werden. Ebenso spielt die bewusste Animation des Besuchers bei der Ausstellungskonzeption eine wichtige Rolle. Hier sei auf das Wirken der verschiedenen Ausstellungsbeteiligten hingewiesen: Museologen, Fachwissenschaftler, Designer, Architekten, zum Teil Psychologen und die Besucher leisten ihren Beitrag zum Gelingen einer Ausstellung.

Für das Museum ist die Gestaltung einer Ausstellung in jedem Fall immer wieder eine Herausforderung. Nicht allein aufgrund der Tatsache, dass hier alle Fäden des musealen Aufgabenkanons zusammenlaufen, sondern vielmehr, weil sich hier der Kontakt zum Besucher aufbaut. Die Musealien müssen also so präsentiert werden, dass sie nicht nur für die Ausstellungsautoren ästhetisch perfekt und verständlich inszeniert sind. Musealien, also diejenigen Objekte, mit denen, durch welche und über die Inhalte vermittelt werden, werden so in Szene gesetzt, dass neben dem fachlich versierten Besucher auch der „Laie“ die Chance hat, sie für sich zu verstehen. Dabei spielt das Ausstellungsdesign als Brücke zum Besucher eine wesentliche Rolle: „Ausstellungen sind Veranschaulichungen, und Design ist die Formgebung der Veranschaulichung.“ [AUSSTELLUNGEN ANDERS ANPACKEN

2004, S. 43] Wenn ausgestellt wird, dann werden Objekte arrangiert und in Szene gesetzt. Für den Ausstellungsdesigner bedeutet dieser Aspekt in vielen Fällen oft Selbstverwirklichung ohne Berücksichtigung der Rezeptionsgewohnheiten eines Besuchers. Natürlich wird sich dieser trotz aller Beabsichtigungen seitens des Ausstellungsteams immer ein eigenes Bild verschaffen können, was er in jedem Fall auch tun sollte. Doch darf sich das Ausstellungsdesign nicht derartig in den Vordergrund spielen, als wäre es selbst Exponat.

Das Ausstellen von Objekten in einer Ausstellungsarchitektur gibt nicht nur eine Bedeutungs- und Wahrnehmungsebene vor. Dessen sollte sich das Ausstellungsteam bewusst sein. An dieser Stelle verweise ich auf ein Zitat von einem Mitte des letzten Jahrhunderts agierenden italienischen Architekten. Gio Ponti beschreibt Ausstellungen auf folgende Weise: „Im Gegensatz zum Kino, wo der Besucher sich im Ruhestand befindet und eine Reihe von Bildern und Handlungen an sich vorüberziehen lässt, bewegt sich der Besucher von Ausstellungen in dem bewegungslosen Raum. Er erzeugt durch seine Fortbewegung eine Wechselfolge von Szenen. Dieser Tatsache muss der Gestalter einer Ausstellung Rechnung tragen: Farben, Formen, Raumeinheiten, Decken in verschiedenen Höhen, Flucht der Perspektive – all diese Elemente entfalten sich im Laufe des Rundgangs durch die Ausstellung. Soll aber eine Ausstellung nach diesen Gesichtspunkten entworfen werden, so muss weiterhin bedacht werden, dass der Besucher auch stehen bleibt, dass er sich wendet und zurück geht, dass also das Schauspiel, das der Gestalter ihm bietet von verschiedenen Blickpunkten her wirksam sein muss.“ [vgl. TEUFEL 2001, S. 12]

## 5. Neue Tendenzen in der Ausstellungsgestaltung

Zu einer seit Anfang der 90er Jahre aufkommenden Besonderheit bei der Konzipierung von Ausstellungen zählt die Besucherorientierung. „Besucherorientierung bedeutet Differenzierung des Profils eines Museums nach seinen Stärken und seinen Angebote nach Interessenschwerpunkten der Adressaten, aber nicht das Plebiszit durch den Besucher.“ [GRAF 2003, S. 75] Der Aspekt der Besucherorientierung wird mittlerweile als unabdingbares Zeichen zukunftsfähiger Museen beziehungsweise Ausstellungen beschrieben. Außer Frage steht jedoch, dass sich durch derartige Erfolgskontrolle, wie sie die Maßnahmen der Besucherorientierung in ihren verschiedensten Varianten darstellt, nicht in einer Absolutheit und Ausschließlichkeit umsetzen lässt und dies nicht zwingend notwendig sein darf. Die Wünsche und Bedürfnisse des Kunden eines kulturellen Angebotes spielen allerdings eine ernstzunehmende Rolle. Mit der Gleichschaltung von Besucher und Kunde, Besucher- beziehungsweise Kundenorientierung tauchen zunehmend Komponenten aus der freien Marktwirtschaft in der Museumsbranche auf. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 83 ff.] Diese sollen sich natürlich nicht nur in der Außenwerbung des Museums widerspiegeln, sondern auch im Museum selbst. „Nicht unprofessionelle Selbstgenügsamkeit und fachliche anspruchslosigkeit, sondern höchste Professionalität und bedingungsloses Qualitätsmanagement“ [JOHN 2001, S. 44] sind die Erfolgskomponenten für eine gute Ausstellung.

Als weiterer Aspekt für die Erfolgsmessung von Ausstellungen werden gern die Besucherzahlen angebracht. Auch wenn sie meiner Meinung nach eine relativ platte Form der Erfolgskontrolle darstellen, richten die Geldgeber der Museen ihre Rotstiftpolitik immer mehr nach der Besucherstatistik. Für die Mitarbeiter der Museen bedeutet dieser Aspekt in zunehmendem Maße, eine Form von Leistungsnachweisen zu erbringen; meist ist die Rede von öffentlichkeitswirksamen Ereignissen im Museum. Die amerikanische Museumsmarketingexpertin Katherine Khalife beschreibt die Situation mit dem so genannten „think outside-in, not inside-out“-Modell: „Real marketing requires an outside-in approach, which Leet describes as a mindset even more than a set of skills. The mindset is based on achieving mission through identifying what the client (or customer or supporter or volunteer) needs and desires and then delivering programs that achieve mission by being

structured responsively to client needs and values.“ [KHALIFE, KATHERINE]  
Natürlich bezieht sich Khalife in ihren Ausführungen nicht auf die Konzeption beziehungsweise das erfolgreiche Durchführen von Ausstellungen, sondern auf erfolgreiche Marketingarbeit im Museum; sie gibt vielmehr eine neue Museumsphilosophie vor. Mit dem Aspekt des „Erst nach draußen gehens und schauen, was der Klient will“, anstatt „einfach zu warten, bis die Leute zu einem ins Museum kommen“, fasst sie allerdings auch für Ausstellungsvorbereitungen interessante Gedanken. Vergleiche mit anderen erfolgreichen Ausstellungen, die viele Besucher angezogen haben, lohnen sich also allemal, mit dem nötigen finanziellen Polster kann man sogar Probeausstellungen anbieten, die von einem gemischten Publikum getestet werden.

Ein wesentlicher Gedanke, um Besucher anzulocken und diese in der Ausstellung zu halten, ist das Element des Wohlfühlens. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 86 f.] Hier lassen sich wiederum Parallelen zum kommerziellen Freizeit- und Unterhaltungssektor ziehen. Ein spezifisches Produkt wird auf dem Markt unter dem Aspekt des Wohlfühlens angeboten und vermarktet. Gleichzeitig erschließt sich daraus eine gewisse Kundenbindung. Dieses „Phänomen“ macht sich mehr und mehr im musealen Sektor breit. Die Ausstellung und deren erzeugte Atmosphäre werden vom Besucher akzeptiert und erlebt, wenn er sich wohl fühlt. Dem Aspekt des Wohlfühlens kommt der Ausstellungsmacher näher, wenn folgender Gedanke beachtet wird: „Das wohl abgestimmte Zusammenspiel aller Ebenen – Exponate, Texte, audiovisuelle Medien, architektonische und grafische Gestaltung – erschließt den Besuchern und Besucherinnen den Inhalt der Ausstellung.“ [TEUFEL 2001, S. 13]

Auch wenn man sich in der Ausstellung wohl fühlen möchte, können vergleichsweise viele Museen und Ausstellungen mit einem „Exotismus“ werben. [vgl. RESCH 2001, S. 41 ff.] In die Haltung des „Exotismus“ gerät man, wenn keine persönlichen Erfahrungen mit den Objekten verbunden sind. Von Faszination begleitet betrachtet man die anderen Kulturen, anderen Zeiten, anderen Subkulturen, anderen Lebensweisen, überhaupt alles Fremde. „Mit Staunen betrachten wir andererseits den „Fortschritt“, der uns möglicherweise noch beschert wird. Hier geht es um Faszination oder Schrecken vor zukünftigen Errungenschaften. Wir werden



überwältigt vom schöpferischen Einfallsreichtum, mit dem es gelingt, sich der Erde untertan zu machen, Natur zu beherrschen.“ [RESCH 2001, S. 41]

Ein weiterer Punkt, der auf den vorherigen in gewisser Weise Bezug nimmt und bei der Konzipierung von Ausstellungen nicht mehr wegzudenken ist, ist das Schaffen von Erfahrungs- und Erlebniswelten. „Eine Ausstellung ist dann erfolgreich, wenn sie einen auf eine Reise mitnimmt, also irgendwie aus dem Alltag enthebt. Dass man eintauchen kann in eine andere Welt.“ [BÄUMLER 2004, S. 87] In Folge dessen sollte das Ausstellungsteam bei der Konzeption der Ausstellung bestrebt sein, den Besucher durch gestalterische Akzente emotional zu fangen und zu berühren. Motivationswerte müssen geschaffen werden, indem man verstärkt mit Elementen aus der „Erlebnisdramaturgie“ [vgl. ENGELKE 2001, S. 37 ff.] arbeitet. Der Besucher knüpft an bisher gemachte Erfahrungen an, Erinnerungen werden wach, er fühlt sich also in gewisser Weise vertraut mit der Situation. Daraus entwickelt sich dann das Erlebnis. Dieses Erlebnis beziehungsweise Erleben einer Ausstellung äußert sich in verschiedensten Gefühlsebenen: Erleben von Glück, Erfülltsein, Witz, Betroffenheit, oder Humor, auch negativen Regungen wie Ekel, Abneigung und Furcht. Ziel ist das Auslösen einer Gefühlsmeinung überhaupt, was bei vielen Besuchern gar nicht so selbstverständlich ist. Angeregt und beeinflusst werden diese Erlebnisse durch Details, Gerüche, Licht, Farbe, Dimension und Geräusche. Eine Mischung von selbstständiger Operation durch den Besucher und anleitender Elemente schafft die optimale Plattform, um Unterhaltung und Bildung im Museum zu verknüpfen. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 87 f.]

Gerade in den Geschichtsmuseen verwendet man oft die Strategie der Einbindung des Besuchers selbst in die Ausstellung. Der so genannte „erzählerische Ansatz“ liefert zum Beispiel durch „oral history“ Motivationswerte und Identifikationsmöglichkeiten und offeriert damit einen Lebensweltbezug jedes Einzelnen. [vgl. GORBEY 2001, S. 48 ff.] In Zeiten, in denen das Gruppengefüge von dem Streben nach individuellen Identifikationsmöglichkeiten abgelöst wird, ist es gern gesehen und effektiv, Erzählungen einzelner Schicksale einzubringen. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 88 ff.] Indem so auf Emotionen gesetzt wird, wird die Nachhaltigkeit musealer Vermittlung für das Individuum gesteigert.

„Eine andere Tendenz [...] ist die Präsentation musealer Inhalte mit Hilfe einer thematisch orientierten Objektordnung.“ [BÄUMLER 2004, S. 91] Dabei wird auf ein chronologisches Vorgehen verzichtet. Während es bisher üblich war, von der Geschichte in die Gegenwart zu gelangen, zeigen aktuelle Ausstellungsprojekte durch thematische Anordnungen den Weg von der Gegenwart in die Geschichte. Dies ermöglicht dem Besucher einen leichteren Zugang.

Bewusst machen müssen sich die Ausstellungsmacher auch den Aspekt, dass in der Ausstellung nicht ausschließlich mit Realität gearbeitet wird, sondern ein Stück weit immer auch mit Virtualität: Es wird mit Fiktionen über Geschichte gearbeitet. Man muss sich trauen auch das Unwissen über Sachverhalte zu thematisieren und von der Einstellung „So ist es gewesen!“ wegkommen. Das, was gezeigt und dargestellt wird, ist immer nur eine Annäherung an Geschichte; es sind Interpretationen niemals Wahrheiten. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 92] Mit der Ausstellung werden neue Wirklichkeiten geschaffen. Die ausgestellten Objekte haben verschiedene Bedeutungen und Geschichten, daher haben sie das Potential immer wieder in neue Kontexte eingebunden zu werden und neue komplexe Geschichten zu erzählen [vgl. MACDONALD 2003, S. 94]. Ausstellungen und das Museum können allerdings niemals das zurückholen, was vergangen ist. Deshalb können sie auch niemals Geschichte erlebbar und zum Anfassen machen. „Auf eine kurze Formel gebracht heißt dies, dass Geschichte eine Form des Wissens über Wirklichkeiten, nicht die Wirklichkeit selbst vorstellt.“ [DENEKE 1985, S. 14]

Gegenwärtige Ausstellungsprojekte zeigen immer mehr eine Rückbesinnung auf eine objektbasierte Erkenntnislehre, wie sie bereits am Ende des 19. Jahrhunderts praktiziert wurde. Gerade in den naturwissenschaftlich – technischen Museen und Ausstellungen wird immer mehr Abstand von den mittlerweile als medialen „Overkills“ [JOHN 2001, S. 43] bezeichneten, Ausstellungsgestaltungen genommen. So setzen immer mehr Geschichts-, Naturkunde- und Technikmuseen auf eine Mischung von Wissenschaft und Kunst. Die didaktischen Ausstellungen der 70er Jahre haben in den meisten Fällen ausgedient. „In einer Welt, in der es möglich ist exakte Kopien herzustellen, gewinnt das Originale und Einzigartige an Wert und Ausstrahlung.“ [MACDONALD 2003, S. 94]

Als ein konzeptleitendes Mittel bei der Erarbeitung einer Ausstellung ist die Inszenierung zu sehen. Im Zuge zunehmender Ästhetisierungstendenzen, wie sie eben auch beschrieben wurden, wird zur Schaffung eines bedeutungsvollen Kontextes die inszenatorische Veränderung des Ausstellungsraumes vorgenommen. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 92 ff.] Hier geht es darum „bewusst die Notwendigkeit der Interpretation zu erkennen“. [PAATSCH 1990, S. 68] Festhalten sollte man an dieser Stelle, dass es allerdings die unterschiedlichsten Auffassungen von Inszenierung gibt. Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass im Museum und dessen Ausstellung grundsätzlich inszeniert wird; es gibt kein Nicht-Inszenieren. Jede Form des Objekte-Arrangierens in der Ausstellung ist als Inszenieren zu verstehen. Im hier beschriebenen Zusammenhang meint Inszenierung Ensembles, die nicht mehr nur ergänzender Hintergrund musealer Objekte sind, sondern oftmals aufgrund steigender ästhetischer Ansprüche einen Selbstzweck besitzen. [vgl. BÄUMLER 2004, S. 92 ff.]

Meines Erachtens sind ohne Zweifel immer mehr Ausstellungen bloße Inszenierung, die museale Ansprüche außer Acht lassen. So läuft man oftmals Gefahr, inhaltliche Abstriche zu Gunsten einer überaus mediengestützten Unterhaltungs- und Erlebnisbühne Museum zuzulassen.

Als eine Aufgabe der Ausstellung im Museum, verstehe ich die Tendenz als unterhaltsames Lernfeld zu fungieren als richtig. Eine gute Ausstellung besteht meiner Auffassung nach, aus einer wohlproportionierten Mischung (fach-)wissenschaftlicher, gestalterischer und besucherorientierter Ansprüche. Mit der Heraushebung der Besucherorientierung über die anderen Aufgaben gehe ich nicht konform und schließe mich damit der Meinung Christine Bäumlers an: „Aktuell avanciert die Betonung von Besucherorientierung und die damit einhergehende verstärkte Einbindung erlebnis- und freizeitorientierter Elemente zu einer unterstellten Voraussetzung für den nicht nur quantitativen, sondern auch qualitativen Erfolg musealer Ausstellungen.“ [BÄUMLER 2004, S. 88]

## 6. Einsatz neuer Medien in der Ausstellung

Wenn in diesem Zusammenhang auf neue Tendenzen in der Gestaltung von Ausstellungen eingegangen wird, ist es unverzichtbar, auf neue Medien in der musealen Ausstellung einzugehen.

Vor deren Erläuterung, sollte allerdings der Begriff Medium näher beleuchtet werden. Mit Medien im Allgemeinen sind Mittler gemeint. Unter kommunikationswissenschaftlichem Ansatzpunkt ist im so genannten Sender-Empfänger-Modell das Medium der Kanal, über den die Kommunikation erfolgt. Üblicherweise ist hier die Sprache gemeint. Im musealen Kontext verschiebt sich das Modell. Unter dem Sender verstehen wir die Museale, die über das Medium Ausstellung an den Besucher kommuniziert wird. Natürlich liegt es auch nahe, das Objekt beziehungsweise die Museale als Medium zu verstehen, das als Informationsträger zwischen Inhalten, Kontexten, Fragen etc. und dem Besucher vermittelt. Da dies nicht über einen verbalen Austausch funktioniert, wird auch von emotionaler Vermittlungsebene gesprochen. Um diese emotionale Kommunikation zwischen Objekt und Betrachter zu stimulieren und zu fördern werden eine Reihe weiterer Komponenten eingesetzt. Hilfsmittel sind in diesem Fall Ausstellungstexte, Dias, Video oder auch Computerterminals. Museumspädagogen, mittlerweile gern Vermittler genannt, können diesen Prozess des Erlebens in vielerlei Hinsicht fördern und beeinflussen.

Da es sich, wenn man von Medien im Museum spricht, um einen vieldeutigen Terminus handelt, der in verschiedenen Kreisen mit den unterschiedlichsten Bedeutungen und Akzentuierungen benutzt wird, lege ich mich, um Verwirrungen auszuschließen, auf die folgende fest: Medien treten als Vermittler objektergänzender Inhalte auf. Hier konzentrieren sich die Ausführungen vor allem auf den Einsatz Neuer Medien. Unter diesem Begriff werden nach Stefan Aufenanger „alle Formen der Wissensaufbereitung oder der Informationsvermittlung verstanden, die in digitalisierter Form über Computer oder Internet erreichbar sind und die sich durch eine hypermediale Struktur auszeichnen. Letzteres meint, dass es sich um einen nichtlinearen Text handelt (Hypertext), der verschiedene Medien in einer

einzelnen Präsentation integriert (Multimedia) und der interaktiv verwendet werden kann.“ [AUFENANGER 1999, S. 4]

Von den weiteren Ausführungen ausklammern möchte ich die Formen des Internet-Auftrittes von Museen, da sie im Rahmen der hier behandelten Ausstellungstendenzen keine Rolle spielen. Vielmehr geht es um Anwendungen wie Multimediaterminals, virtuelle Besucherbücher und Computerspiele. Sie spielen neben den herkömmlichen Medien, der Ausstellungstexte, Ton-, Video- und Diavorführungen, ergänzenden Fotografien, Graphiken und Demonstrationsmodellen eine wichtige Rolle bei der Vermittlung von Ausstellungsinhalten. Ein wesentlicher Vorteil, den der Einsatz neuer Medien mit sich bringt, ist die Art und Weise, mit der komplexe Inhalte beschrieben werden können. Die Vereinigung verschiedenster Medien, wie Text, Bild und Ton, erzeugt Möglichkeiten unterschiedlichster Wahrnehmungsformen, Rezeptionsgewohnheiten und Lernformen. Das wechselvolle Spiel zwischen verschiedenen Bildern ist für den Besucher spannender und augenscheinlich informativer als eine dreiseitige Handreichung im Fließtext, Schriftgröße 10 und einfachem Zeilenabstand, die dem Besucher oftmals beim Betreten der Ausstellung „in die Hand gedrückt wird“. Durch die Aktualität der neuen Medien im Alltag der Gesellschaft, werden völlig neue Dimensionen für die Motivation neuer Zielgruppen im Museum geschaffen.

Trotz der viel versprechenden Möglichkeiten des Einsatzes Neuer Medien in Museen darf nicht vergessen werden, dass diese nur begrenzt einsetzbar sind. Ein Museumsbesuch bedeutet für etwa 90% der Besucher ein soziales Event [vgl. HAGEDORN-SAUPE 2001, S. 67], dahingehend dass der überwiegende Anteil der Besucher das Museum beziehungsweise die Ausstellung in Begleitung besucht. Viele Besucherinformationssysteme bieten allerdings nur für eine Person Aktionsmöglichkeiten. Für die Teilnehmer einer Führung bleibt in den meisten Fällen kaum Zeit sich diesen Medien zu widmen; der Geräuschpegel, den manche Systeme mit sich bringen, lenkt ab und kann als störend empfunden werden. Interessierte bleiben stehen und die Gruppe kann zerstückelt werden. Der kommunikative Aspekt könnte verloren gehen. Dies sind wichtige zu beachtende Punkte bei der Entscheidungsfindung für oder wider den Einsatz Neuer Medien in der Ausstellung.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass der fast „bis in Extase“ betriebene Einsatz Neuer Medien in Ausstellungen nicht mehr dieselbe Euphorie erlebt, wie vor zehn Jahren. Zu befürworten ist der sparsame und akzentuierte Einsatz, nur da wo es wirklich notwendig ist. „Medien und insbesondere interaktive Ausstellungselemente werden in Museen sicher als eher marginale Zusatz-Projekte zum eigentlichen Museumsangebot verstanden.“ [GRAF 1995, S. 21]

## 7. Ziele der Ausstellung

Wenn man sich das Museum Burg Ranis mit seiner Ausstellung zu jetzigem Zeitpunkt vor Augen führt, sieht man eine unscheinbare Einrichtung mit einer Ausstellung, der es an Potential nicht mangelt. Für die Ausstellung bedarf es neu definierter Inhalte und Präsentationsformen. Die Ausstellungsbereiche müssen an zeitgemäße museale Ausstellungstendenzen angepasst werden. Deshalb reicht ein neues Design für die Ausstellung nicht aus. Neben den neu zu definierenden Inhalten der Ausstellung, müssen auch weitere Tätigkeitsbereiche mit einbezogen werden. Was nützt eine „schöne“ Ausstellung, wenn der Besucher nicht darauf aufmerksam gemacht wird. Hier sei auf den Stellenwert von Öffentlichkeitsarbeit und museumspädagogischer Arbeit aufmerksam gemacht. Das Museumsangebot wächst stetig, mit ihm allerdings nicht die Besucherzahlen [vgl. GRAF 2003, S. 73 f.]. Die daraus erwachsende Konkurrenzsituation wie sie Bernhard Graf beschreibt, steht nicht nur auf dem Papier geschrieben, sondern ist allgegenwärtig. Die Museen müssen sich in vielen Fällen dessen allerdings erst bewusst werden. Zu den Erfolgsformeln zukunftssträchtiger Museen zählt nicht umsonst höchste Professionalität und bedingungsloses Qualitätsmanagement. Und diese Termini schlagen sich in allen musealen Aufgabenbereichen nieder.

Das Konzept möchte eine Ausstellung gestalten, die den Besucher fesselt, fasziniert und zum Teil auch überrascht. Ausgehend von der Tatsache, dass das Publikum weder in die Ausstellung kommt, „um sich gebündelt wissenschaftliche Informationen vorsetzen zu lassen, noch um einfach nur Spaß zu haben“ [MACDONALD 2003, S. 94], möchte die inhaltliche und architektonische Gestaltung der Exposition genug Spielraum geben, etwas Unerwartetes zu erleben, den eigenen Entdeckergeist zu wecken und Raum für eigene Betrachtungen und Interpretationen schaffen. Nur so nimmt sich der Besucher der Komplexität der Materie an und setzt sich mit ihr auseinander. Ziel ist die Interaktion des Besuchers mit dem Objekt. Der Besucher soll neue Bedeutungshorizonte erkennen und eigene nicht vorgegebene entdecken. Helfen soll in diesem Zusammenhang die Ausstellungsarchitektur.

Und wenn man an dieser Stelle von Komplexität der Materie, also der Seismologie spricht, gilt es, diese so gut wie möglich aufzuschlüsseln, indem geeignete

Ausstellungseinheiten festgelegt werden. Der Besucher darf sich aufgrund der Fülle und Dichte der Inhalte nicht verloren und erschlagen fühlen, sondern die Möglichkeit haben, sich in kleinen Inseln ein Bild zu einem Gebiet der Seismologie zu verschaffen. Ziel ist die Gestaltung einer interessanten Ausstellung, die den Besucher animiert, sich näher mit den Erdbebenercheinungen auseinanderzusetzen. Dabei soll in gewisser Weise an die Form der Vermittlung über Fernsehen und Zeitung angeknüpft werden. Nicht nur was die Berichterstattungsformen dieser anbelangt, sondern auch die Tatsache, dass es sich hierbei um ein alltägliches Medium handelt, was dem Besucher vertraut ist. Grundgedanke der Ausstellung zur Seismologie soll nicht die bloße Darstellung der verheerenden Folgen eines Erdbebens sein, sondern vielmehr geht es darum zu vermitteln, wie diese entstehen, seit wann man sich mit diesem Phänomen beschäftigt und wie man Erdbeben aufzeichnet. Natürlich sind in diesem Zusammenhang kommerzielle Herangehensweisen durchaus mit ein zu beziehen, da sie für den Besucher Anknüpfungspunkte an die Gegenwart darstellen.

Eine Ausstellung zur Seismologie und das noch auf einer Burg - ein Punkt, der für das Museum Burg Ranis einen gewaltigen Bonus bedeutet. Doch dieses muss in Zukunft mehr hervorgehoben werden. Hier kann die Ausstellung nicht ausschließlich die Arbeit übernehmen. Natürlich soll in der neuen Ausstellung darauf aufmerksam gemacht werden, dass es nicht alltäglich ist, solch eine Situation vorzufinden. Seismometrische Geräte auf einer Burg; dieser Aspekt muss in jedem Falle in der Ausstellung erklärt werden. Doch es reicht nicht, erst in der Ausstellung aufmerksam zu machen. Gerade mit diesem „Monopol“ kann und muss das Museum werben, PR-Arbeit leisten und pädagogische Programme durchführen. Der Besucher darf nicht erst beim Betreten der Ausstellung Wissen um die „ferne Kunde“ erhalten. Aufmerksam machen und Werben sind die Stichworte. Der jährliche Besuch ausgewählter Fachkreise (in den meisten Fällen durch die Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften organisiert) ist ein Anknüpfungspunkt, der nicht der einzige bleiben darf. Mit der neuen Ausstellung und den entsprechenden öffentlichkeitswirksamen Mitteln soll nicht nur der Besuch der Fachgruppen erhalten bleiben, sondern auch diejenigen zielgerichtet in die Ausstellung ziehen, die bisher zu den „Zufall“- oder „Abstecher in die Seismologie machenden“ Besuchern zählten. Die wenigsten besuchten die Ausstellung zur



Seismologie zielgerichtet. In dieser Arbeit wird nur auf anstehende Aktionen und Möglichkeiten hingewiesen werden. Die Erarbeitung konkreter Vorschläge obläge einer weiteren Konzeption. Ein Hinweis, den ich an dieser Stelle bereits anbringen möchte, ist die Tatsache, dass bereits jetzt auf die anstehenden Veränderungen in der Seismologischen Abteilung beziehungsweise des gesamten Museumskomplexes aufmerksam gemacht werden muss. Für langfristige Erfolge, ist es empfehlenswert, gerade bei der hier vorhandenen Umbausituation anzusetzen und zu zeigen, wie sich das Museum mit seiner Ausstellung in den nächsten Jahren verändern wird.

Aufzuzeigen, dass die Wissenschaft der Seismologie eine genauso wissenswerte Wissenschaft ist, wie andere, soll zudem Anlass folgender Ausführungen sein. Viel zu oft wird Bildung und Intellekt über Wissen von Kunst und Kultur definiert. Das es neben diesem genauso wichtig ist, Wissen von Natur und Technik zu haben, ist in unserer Gesellschaft viel zu wenig bewusst. Es ist durchaus wissenswert, das Wissen nicht gleich Wissen um Kunst, sondern Wissen bedeutet auch Wissen um Technik und Natur.

Neben dem großen Ziel, für den Besucher eine spannende und interessante Ausstellung zu gestalten, soll diese Konzeption auch helfen, mit dem seismometrischem Sammlungsbestand umzugehen. An dieser Stelle wird der Versuch unternommen, Ansatzpunkte für eine präzise Beschreibung und Identifikation der einzelnen Objekte der seismologischen Ausstellung zu geben. Da in der bisherigen Ausstellung in der Vermittlung der Objektinformation keine Kontinuität gewahrt werden konnte, die Informationen zu den einzelnen Objekten eher lückenhaft sind, muss an dieser Stelle bereits nach weiteren Informationen recherchiert werden, die helfen ein komplexes schlüssiges Bild von den einzelnen Objekten der Ausstellung und deren Verbindung untereinander zu vermitteln.

In diesem Zusammenhang soll mit der vorliegenden Arbeit auch ein Stück weit bewusst werden, dass es in vielen Bereichen des Museums nicht möglich ist, als Museologe, Fachwissenschaftler oder Designer allein zu arbeiten. Die Kooperation und gegenseitige Ergänzung aller Involvierten stellt eine zwingende Notwendigkeit dar, die für die Ausstellung und das Museum Erfolg verspricht.

Die Erarbeitung eines Drehbuches, das die Grundlagen für die museale Präsentation der Objekte liefert und das die Ausstellung nach museologischen Gesichtspunkten inhaltlich neu definiert, ist Gegenstand und Zielstellung der vorliegenden Arbeit. Gleichzeitig sollen Themen der Erfolgskontrolle musealer Ausstellungen angesprochen und entsprechend der Situation des Museums mit einbezogen werden.

## 8. Fachwissenschaftliche Grundlagen

Für die Neugestaltung der Inhalte der *Seismologischen Abteilung* bedarf es fundierter fachwissenschaftlicher Aussagen und Erklärungen. Folgende Kapitel geben einen Überblick über die wichtigsten Aspekte der Seismologie. Dabei wird allerdings kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Vielmehr konzentrieren sich die Ausführungen auf ausgewählte Bereiche, die in Hinblick auf die Inhalte der Ausstellung unablässig sind.

Für die Erklärung fachwissenschaftlicher Termini verweise ich auf das im Anhang befindliche Glossar.

## 8. 1 Auf der Suche nach Erklärungen für Erdbeben – Religion und Mythologie in der Seismologie?

Lange bevor ein konkret wissenschaftlicher Ansatz in der Auseinandersetzung mit Erdbebenercheinungen vorlag, gab es zahlreiche Erklärungen für das Auftreten von Erderschütterungen. In der Antike und später auch im Mittelalter wurde das Erdbeben über mythologische und religiöse Vorstellungen definiert.

Während man im alten Ägypten an einen im Erdinneren wohnenden Erdgott glaubte, schrieben die Bewohner Babyloniens und Assyriens das Auftreten von Erdbeben dem Wirken des Wettergottes zu. Dieser war außerdem für Sturm, Gewitter und Hagel verantwortlich. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 6]

Einen Bedeutungswandel erhielt das Erdbeben im Alten Testament. Hiernach lies Jahwe die Erde erschüttern, um Übeltäter zu bestrafen und von ihr zu verbannen. Demnach verschwindet die Rote Korah, nach einer Bitte Moses an Gott, in einer sich auftuenden Erdspalte, die viele weitere Unholde und Missetäter verschlingt und sich anschließend wieder schließt. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 6]

In Japan, dem klassischen Erdbebenland, gelten die Welse als bebenfähige Fische. Auch als Katzenfische bezeichnet, soll es besonders riesige Exemplare gegeben haben, die mit ihrem Gewicht die Erde zum erschüttern brachten. Nicht nur in Japan machte man Fische für das Auftreten von Erderschütterungen verantwortlich, selbst in der Stadt Zug in der Schweiz glaubten die Bewohner bis weit ins 19. Jahrhundert, die im Zuger See ansässigen Karpfen hätten die Erdstöße ausgelöst. [vgl. NEUMANN 1986, S. 11 ff.]

Als das wohl am weitesten verbreitete Fabelwesen und Sagentier ist der Drache bekannt. Hier gibt es die verschiedensten Auslegungen:

In der ostasiatischen Fabelwelt war er unter dem Namen Ha – noi, was soviel heißt wie „der aufsteigende, sich in die Lüfte erhebende Drache“, bekannt. Dieser kam aus dem Meer geflogen und setzte sich in Küstennähe auf einen Fels. Dabei hätte sich die Erde mächtig bewegt und die tausend einzelnen Inseln wären entstanden.

In der japanischen Sagenwelt erschütterte bis ins 8. Jahrhundert ein 9-köpfiger Drache das Land, wenn er zornig war.

Ein 7-köpfiger Drache fegte in der christlichen Mythologie mit seinem Schwanz die Sterne vom Himmel. In einem darüber entfachten Streit besiegte der Erzengel Michael den Drachen, der Symbol des Teufels ist. In der Schöpfungsgeschichte wird über sündig gewordene Engel berichtet, die ihre Willensfreiheit missbraucht und sich gegen Gott aufgelehnt haben. Der bekannteste unter ihnen ist Luzifer. Sie wurden mit Hilfe des Erzengels Michael in die Hölle gestürzt. Der Höllen- und Engelsturz gehört in der bildenden Kunst zu einem beliebten Bildthema. Im geowissenschaftlichen Sinn handelte es sich um einen gewaltigen Meteoritenaufschlag. [vgl. NEUMANN 1986, S. 11 ff.]

Eine weitere Sagengestalt in Form eines Tieres ist in der Mythologie der Indios in Mittelamerika verankert. Diese Völkergruppe glaubte, dass die Erdkruste auf dem Rücken einer Schildkröte ruhe, und wenn diese aus ihrem Schlaf aufwacht, die Erdoberfläche in Bewegung versetzte. [vgl. NEUMANN 1986, S. 11 ff.]

In der altindischen Glaubensvorstellung sah man den sich schüttelnden Elefanten, auf dessen Rücken sich das Weltgehäuse befand, als Verursacher seismischer Bodenbewegung an. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 7]

Neben den zahlreichen Tiergestalten, die für die Erdbeben verantwortlich gemacht wurden, gab es auch personifizierte Erderschütterer. In der griechischen Mythologie zum Beispiel schrieb man dem vulkanischen Erdriesen Thyphon das entstandene Unheil durch Erdbeben zu. Neben ihm war es Seismatias, der Stürme über die Erde brachte. Als einer der wohl bekanntesten Gottheiten der Griechen galt seit jeher Poseidon. Mitunter auch unter dem Namen Seismos brachte er die Seewellen über das Land, wenn er mit seinem Dreizack auf die Erde stieß. [NEUMANN 1986, S. 11 ff.]

Das Erdbeben in vielen Fällen durch Glaubens- und Machtvorstellungen begründet wurden, zeigen auch folgende Überlieferungen auf.

In einer Bekanntmachung aus dem Jahr 1784 eines mexikanischen Magistrats der Bergstadt Guanajuato heißt es, dass die Obrigkeit die Gefahr im richtigen Moment schon erkennen würde und das Volk im wirklichen Erdbebenfall schon zur Flucht ermahnen werde. Aus Furcht vor weiteren Erdbeben setzte jedoch die Lebensmittelzufuhr aus dem umliegenden Städten aus. Die Folge war Hungersnot. Der englische Naturforscher Charles Lyell (1797-1875) berichtet von einer Expedition, dass chilenische Priester predigten: „Das Erdbeben von 1822 wäre ein Zeichen göttlichen Zorns über den Freiheitskampf gegen die spanische Kolonialmacht gewesen.“ [NEUMANN 1986, S. 13]

Ob als Glaubens- oder Machtinstrument, seit jeher setzten sich die verschiedenen Völker mit Erdbeben auseinander. Neben den religiösen Ansätzen gab es bereits in der griechischen wie später auch der römischen Naturphilosophie ernst zunehmende in Ansätzen wissenschaftliche Auseinandersetzungen mit seismischen Ereignissen.

Hier sind es unter anderem die Philosophen Anaximander und Demokrit, die sich auf naturwissenschaftliche Weise dem Thema nähern. Nach Anaximander führten zum einen große Trockenheit und zum anderen starke Regenfälle zum Auftreten von Erdbeben. Demokrit dagegen bringt hohen Wasserdruck auf der Erdkruste mit Erdbeben in Verbindung und sieht im Heben und Senken einzelner Erdteile die Ursache für Erdbeben. Eine Theorie also, die nahe an die heutige Erklärung von Erdbeben durch die aktive Plattentektonik grenzt. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 7]

Pythagoras und Seneca glaubten an ein Zentralfeuer im Erdinneren, was die Erde zum Erschüttern brachte und von Lukrez ist die Theorie überliefert, wonach Erdbeben durch Einsturz von Höhlungen im Erdinneren zustande kommen. [vgl. HURTIG 1984, S. 12]

Erdbeben wurden bis ins 18. Jahrhundert als göttliche Strafgerichte gesehen. Erst das große Erdbeben von Lissabon 1755 gab Anstoß zu einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung. In dieser Zeit war es auch Kant, der sich mit den Erscheinungen beschäftigte. Für ihn waren es Explosionen, die unter der Erde in einem Hohlraum stattfanden, die die Erdoberfläche zum Beben brachten. [vgl. WIELANDT 2000, S. 7]

Angemerkt sei an dieser Stelle noch folgender Aspekt: Während es diese zahlreichen frühen Erklärungen aus mythologischer und religiöser Sicht gab, existierte bereits 130 n. Chr. ein technisches Gerät, das Erdbebenstöße zwar nicht registrieren konnte, doch immerhin anzeigen konnte. Auch heute noch sind diese Seismoskope in chinesischen Haushalten zu finden.

## 8. 2 Wissenschaft der Seismologie

Nähert man sich der Wissenschaft der Seismologie stößt man unweigerlich auf Begriffe der Geophysik. Wie viele Wissenschaften ist auch die Wissenschaft der Seismologie Teil einer anderen. Bevor auf die Seismologie im Einzelnen eingegangen wird, soll zunächst die Verbindung zur Geophysik deutlich gemacht werden.

Die Geophysik ist eine Tochterwissenschaft der Physik und befasst sich mit den Naturvorgängen, die sich experimentell erforschen und messend erfassen lassen, sowie mathematisch darstellbar sind. [vgl. KERTZ 1995, S. 9] Hieraus werden allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten abgeleitet. Neben der Erforschung der natürlichen Erscheinungen der Erde, werden die Wirkungen der Sonne und des Mondes in den Forschungsgegenstand mit einbezogen. Die Untersuchung der natürlichen Vorgänge im Bereich zwischen Erdmittelpunkt und Magnetosphäre ist Hauptgegenstand der Geophysik. [vgl. KERTZ 1995, S. 10] Die wichtigsten Erkenntnisse über den Aufbau der Erdkörpers brachte jedoch die Seismologie (griech.: seismos = [Erd]erschütterung) als Teilgebiet der Geophysik hervor.

Die Vielfalt der Naturerscheinungen und deren Komplexität verlangt eine enge Zusammenarbeit mit den Nachbarwissenschaften der Geologie, Physik, Petrologie und Mineralogie, sowie Astronomie. Mittlerweile kann festgestellt werden, dass die Wissenschaft der Meteorologie und Ozeanographie als einzelne selbständige Wissenschaften aus der Geophysik hervorgegangen sind und diese ergänzen. [vgl. KERTZ 1995, S. 11]

Im Mittelpunkt der bisherigen Forschungen der Geophysik stand vor allem die Erdkruste (fest, spröde), die vom Inneren (vermutlich fest) und Äußeren Kern (flüssig) ausgehend, über den Erdmantel (fest, bei langandauernden Kräften nachgiebig), als äußerste Hülle des Erdkörpers anzusehen ist. [vgl. KERTZ 1995, S. 10] Seit den 1960er Jahren sind Bemühungen, über die Erforschung der Erdkruste hinauszugehen und bis in den Oberen Erdmantel vorzudringen, feststellbar.



In Anbetracht der Tatsache, dass 70,8 % der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt sind, lassen sich immer mehr Messungen von Schiffen und Flugzeugen aus beobachten. Hierbei wird der Untergrund des Meeresbodens seismologisch erfasst und Magnetfelder sowie Schwerebeschleunigung gemessen. [vgl. KERTZ 1995, S. 9]

Für die Erforschung der Entwicklung und des Aufbaus der Erde unverzichtbar ist das Wissen um die zeitliche Aufeinanderfolge von Gesteinsformationen. Hier sei auf die Zusammenarbeit mit den Geologen hingewiesen. Das Wissen um Radioaktivität durch Ernest Rutherford (1871-1937) gilt als Grundlage für die Altersbestimmung von Gesteinen. Seiner Entdeckung von 1905 ging H. Becquerels (1852-1908) Entdeckung von Radioaktivität an Uransalz im Jahre 1896 voraus. Anhand dieser Methode konnten Rückschlüsse auf die ältesten Gesteine der Erdkruste, die vor etwa 3,8 Milliarden Jahren entstanden sind, gezogen werden. [vgl. KERTZ 1995, S. 18 f.]

Neben Geologie und Mineralogie, stellt die Seismologie, die so genannte Erdbebenkunde, die wichtigste Disziplin in der Auseinandersetzung um die Beschaffenheit des Erdkörpers dar: „Erdbebenwellen sind die Röntgenstrahlen des Geophysikers. Wie die Röntgenstrahlen den menschlichen Körper durchleuchten, so durchdringen die Erdbebenwellen die feste Erde; und wie der Arzt von dem Röntgenbild den Bau des Menschenkörpers abliest, so erforscht der Geophysiker aus der Erdbebenfortpflanzung den Aufbau und die Schichtung der Erde.“ [JUNG 1953, S. 2]

Die Erdbebenkunde zeigt durch die Messung der bei Erdbeben erzeugten elastischen Wellen, die die ganze Erde durchstrahlen, Informationen über die elastische Struktur im Erdinneren auf. Die Beben selbst sind dabei nur Mittel zum Zweck. Zwei wesentliche Aufgaben seismologischer Forschung liegen in der „systematischen Registrierung von Erdbeben mit einem einheitlich ausgerüsteten Stationsnetz sowie in der Erfassung und Aufbereitung von Erdbebenwahrnehmungen der Bevölkerung (Makroseismik) als eine Grundlage für die Untersuchung der Erdbebengefährdung.“ [HURTIG 1984, S. 13]. Außerdem in der „Untersuchung des Aufbaus des Erdinneren, wobei der entscheidende physikalische Parameter die Fortpflanzungsgeschwindigkeit seismischer Wellen ist.“ [HURTIG 1984, S. 13]

Wenn man von Erdbeben spricht, sind verkehr- und industriebedingte Bodenbewegungen auszuschließen. Für die Erdbebenforschung eher als Störfaktor empfunden werden natürliche Bodenunruhen wie Meereswellen, Brandung und Wind. Bei der Frage, ob durch Explosionen ausgelöste Bodenbewegungen und Meteoritenfälle zu Erdbeben zählen, scheiden sich allerdings die Geister. [vgl. Jung 1953, S. 4]

Unterscheiden lassen sie die Erdbeben in Nah- und Fernbeben. Während die Nahbebenwellen die oberen Schichten des Erdkörpers durchdringen und sich somit zur Erforschung der Gesteinsrinde eignen, durchlaufen die Erdbebenwellen von fernem Herd den gesamten Erdkörper und erlauben somit Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des tiefen Erdinneren. Durch plötzlich freigesetzte Energie hervorgerufene Erderschütterungen des Erdkörpers treten nachweislich fast jede Stunde spürbar auf. Spürbar bedeutet in der Fachwissenschaft ab einer Magnitude von drei.

Etwa 90% aller Erdbeben sind Ausdruck aktiver Tektonik. [vgl. KERTZ 1995, S. 33] Nur der geringere Anteil wird durch Vulkanismus und Einstürze ausgelöst. Ursache für die tektonischen Beben sind die gleichen Kräfte, die auch zur Gebirgsbildung führen. Die im Inneren der Erde ablaufenden Bewegungsprozesse (zum Beispiel Konvektionsbewegungen) erzeugen in den weitgehend starren Schichten der Erde ein Spannungsfeld. Wird die Festigkeit allerdings überschritten, kommt es zum Bruch und damit zum Auslösen eines Erdbebens. „Dabei verschieben sich längs der Bruchfläche die Gesteinsschichten relativ zu einander, wobei Verschiebungsbeträge bis zu einigen Metern beobachtet werden.“ [GRÄSSL 1984, S. 30] So treten die Erdbeben unter den „Rücken“ auf, da wo die Erdplatten zwischen 40 und 800 km Tiefe [vgl. GRÄSSL 1984, S. 30], je nach dem ob Festland oder Meeresgräben, wegdriften. Während des Erdbebens, vor allem aber im Nachgang, breitet sich seismische Energie in Form von Strahlung im Erdkörper aus. Während das Wissen um die Ausbreitung der Erdbebenwellen im Erdkörper groß ist, herrscht über die Vorgänge im Herd selbst noch Unwissen.

Von der phantastischen Spekulation, wie sie Erdbeben über mehrere Jahrhunderte nahezu Jahrtausende begleitete bis zu einer wissenschaftlichen Deutung war es

jedoch ein weiter Weg. Erst Erkenntnisse seit Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen wissenschaftlich begründete Ansatzpunkte für Erdbeben.

### **Wissenschaftsgeschichte:**

Das große Erdbeben von 1755 in Lissabon und die daraus hervorgegangenen Schäden, machen zum ersten Mal den Willen, sich näher mit Erdbebenercheinungen zu beschäftigen, deutlich. Dieses Erdbeben ist als das schwerste und folgenreichste europäische Naturkatastrophe anzusehen: Die Zahl der Toten wird mit nicht weniger als 235.000 angegeben und die Erschütterungen erstreckten sich über weite Teile der iberischen Halbinsel bis nach Marokko und Frankreich. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 9] Erst 100 Jahre später, 1857, sind erste detaillierte Aufzeichnungen für die Erdbeben in Neapel Süditalien durch Robert Mallet (1810-1881) überliefert. Er führte unter anderem auch wissenschaftliche Prinzipien für die Erklärung der Erdbebenwirkung ein. Von ihm stammen darüber hinaus erste kartographische Werke zur Seismizität der Erde. [vgl. Neumann 1986, S. 197] Italien war in Bezug auf seismologische und seismometrische Forschungsarbeit in den ersten Entwicklungsjahren anderen Ländern weit voraus. Bereits 1879 existierte hier ein staatlicher Erdbebenbeobachtungsdienst. [vgl. HURTIG 1984, S. 13]

Der Zusammenhang zwischen Seismizität und Tektonik wurde 1872 durch Eduard Suess (1831-1914) aufgezeigt. Als österreichischer Geologe ist er Mitbegründer der modernen Geotektonik. [vgl. NEUMANN 1986, S. 36]

Eine der ersten Methoden zur Registrierung von Fernbeben wurde durch Ernst v. Rebeur-Paschwitz (1861-1895) entwickelt. Die von ihm konstruierten Horizontalpendel zur Aufzeichnung der Bodenbewegung, führten ihn im Jahre 1889 zu der Erkenntnis, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen in größeren Tiefen des Erdkörpers eine erheblich größere ist, als in der Nähe der Erdoberfläche. 1895 regte er durch seine Schrift „Vorschläge zur Einrichtung eines internationalen Systems von Erdbeben-Stationen“ die Gründung der Internationalen Seismologischen Assoziation an: „Wir wollen in erster Linie die Gründung eines internationalen Netzes von Erdbebenstationen in Anregung bringen, dessen Aufgabe es sein soll, die Ausbreitung der von großen Erdbebencentren ausgehenden

Bewegungen auf der Erdoberfläche und durch den Erdkörper in systematischer Weise zu beobachten. Es ist wünschenswert und für den Erfolg des Unternehmens wichtig, dass alle Stationen gleichartige Instrumente wählen und dass diese überall auf den gleichen Grad von Empfindlichkeit gebracht werden.“ [HURTIG 1984, S. 12]

Wesentliche Beiträge zur Entwicklung der Wissenschaft der Seismologie und die Entwicklung entsprechender Messgeräte stammen von John Milne (1850-1913), Boris B. Galitzin (1862-1916) und Emil Wiechert (1861-1928).

Milne ist der erste konkrete Einsatz seismographischer Messgeräte zu verdanken. Aus England kommend, war er über einen langen Zeitraum in Japan tätig und setzte 1892 den von ihm konstruierten ersten brauchbaren Seismographen für die Aufzeichnung vollständiger Seismogramme ein. Außerdem förderte er eine internationale Zusammenarbeit in der seismologischen Forschung und somit den Austausch seismographischer Erhebungen und deren vergleichende Auswertung. [vgl. NEUMANN 1986, S. 36]

Ein weiterer Initiator eines fachwissenschaftlichen Austausches und der Verknüpfung seismologischer Daten war Georg Gerland (1833-1919). Die Zusammenkunft der ersten Internationalen Seismologischen Konferenz von 1901 in Strassburg geht auf sein Engagement zurück. [vgl. NEUMANN 1986, S. 196]

Eine Wissenschaft der Seismologie wäre allerdings undenkbar ohne die Errungenschaften von Emil Wiechert. Er äußerte 1897, dass das Erdinnere in einen Erdmantel und einen Kern unterteilbar wäre. Ein Jahr später wurde er an die Universität Göttingen als erster Professor für Geophysik berufen. Das unter seiner Leitung entstandene Geophysikalische Institut in Göttingen galt als erstes wissenschaftliches Zentrum für Seismologie. Mit seinen Schülern hatte er die wissenschaftliche Auswertung der Erdbebenaufzeichnungen begonnen und lieferte somit wesentliche Gedanken zur Theorie der Ausbreitung der Erdbebenwellen und somit zur Erforschung des Erdkörpers. [vgl. WIECHERT, EMIL]

Völlig neue Impulse zur Theorie und Konstruktion von Seismographen gingen parallel zur Göttinger Schule von dem russischen Seismologen B. B. Galitzin aus. Er

führte 1904 elektromagnetische Seismographen ein, die über das mechanisch-elektrische Wandler-System funktionierten. Die neuen Registrier-Systeme lieferten zahlreiche Anregungen für die Weiterentwicklung der Geräte und die Auswertung der erhaltenen Registrierungen.

Nicht auf dem Gebiet der Geräteentwicklung und -anwendung wurde kontinuierlich gearbeitet, theoretische Abhandlungen entstanden in den Folgejahren genauso: Das erste umfassende deutschsprachige Werk stammt von August Sieberg (1875-1945). 1923 wurde seine „Erdbebenkunde“ als fundamentales Lehrbuch für Seismologen herausgegeben. [vgl. NEUMANN 1986, S. 198]

Einen weiteren wesentlichen wissenschaftlichen Beitrag leisteten 1935 Beno Gutenberg (1889-1960), der Doktorand bei Emil Wiechert war, und Charles F. Richter (1900-1985). „Seismicity of the Earth“, der wichtigste Katalog über die Erdbeben, geht auf die Kooperation beider zurück. Darüber hinaus führten sie Experimente bei kalifornischen Beben zu einer einheitlichen Messgröße der Energie einzelner Erdbeben durch. Die Magnitude, deren Name an ein logarithmisches Maß erinnert, ist seitdem Bewertungseinheit für die Erdbebenenergie. Auf der Magnitudenskala bewegen sich die Beben zwischen den Werten  $M = -3$  und  $M = +8,8$ . Als mittlerweile nicht mehr wegzudenkender Begriff, taucht der Wert auch auf der „Richter-Skala“ auf. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 16 f.]

H. Jeffreys und Keith Edward Bullen (1906-1976) verfassten 1940 die bekanntesten Laufzeit-Tabellen für seismische Wellen. Damit war der Grundstein zu einer vollständigen Interpretation aller Erdbebenregistrierungen gelegt.

Die so genannte seismische Intensitätsskala MSK-64 wurde 1964 in Kooperation von S. W. Medwedew, V. Karnik und W. Sponheuer (1905-1981) aufgestellt. Mit Hilfe dieser Skala wird in den meisten Ländern Europas eine Erdbebenbeurteilung durchgeführt. [vgl. NEUMANN 1986, S. 36 f.]

Als Höhepunkt und Niederschlag aller bisherigen Forschungen kann die Vorhersage eines chinesischen Erdbebens im Jahr 1975 angesehen werden. Intensive lang andauernde Beobachtungen der seismischen Aktivität, Krustendeformationen,

Veränderungen des Erdmagnetfeldes und des Radongehaltes des Erdbodens im Nordosten Chinas ergaben Aussagen über präzise Ort, Zeit und Stärke des bevorstehenden Bebens. [ vgl. NEUMANN 1986, S. 38]

Die Erdbebenvorhersage bleibt allerdings nach wie vor die größte Herausforderung für die Seismologen.

### 8. 3 Funktionsweise eines Seismographen

Da die Seismographen als hochempfindliche Geräte gelten, werden sie vorzugsweise an sehr ruhigen Standorten aufgestellt, zu denen unter anderem Höhlen und Bergwerke zählen. Diese feinen Geräte zur Registrierung der Bodenerschütterung können dann nicht nur Signale aus der näheren Umgebung erfassen, sondern reagieren auch auf Beben der ganzen Welt, die stark genug sind, um sichtbare Schäden zu verursachen. Eine weitere registrierfähige natürliche Größe bilden die Bodenbewegungen, die durch die Wellen der Weltmeere erzeugt werden. Die Messung und Aufzeichnung der Gezeitenkräfte spielt außerdem eine Rolle. Neben den aufgeführten natürlichen Bodenunruhen zählen auch eine Reihe von zivilisationsbedingten Bodenerschütterungen zum Registrierbereich von Seismographen. So werden Schwingungen von Maschinen genauso verzeichnet wie Steinbruchsprengungen oder Explosionswellen, die von Kernwaffentests herrühren. Während sich gewisse technische und von Menschenhand erzeugte Bodenunruhen, sei es aus Industrie, Verkehr oder von Baustellen, bei Registriervorgängen eliminieren lassen, ist die so genannte Meeres-Mikroseismik allgegenwärtig und über alle Kontinente ausgebreitet. Mit einer Schwingungsperiode von sechs Sekunden liegt sie mitten im seismischen Frequenzband. Neben den früheren zahlreichen Bestrebungen die Mikroseismik auszuschalten und aus dem Aufzeichnungsbereich zu verbannen, hat man bald erkannt, dass diese aufgrund ihrer gleichmäßigen Stärke und Allgegenwärtigkeit ein perfektes Maß für die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Seismographen ist. [vgl. WIELANDT 1996]

Zur Messung von Erdbeben gibt es zwei verschiedene Verfahren. Die im Folgenden ausführlich beschriebene Messung mit dem Inertialseismograph (Trägheitsseismograph) ist die ältere und gebräuchlichere Form der Erdbebenmessung. Ihr gegenüber steht die Beobachtung von Erdbebenwellen über die von ihnen erzeugten Deformationen. In der Seismologie werden derartige Vorgänge mit so genannte Strainseismographen durchgeführt (engl.: strain – Dehnung). [vgl. WIELANDT 1996]

Das Grundprinzip des (Inertial-)Seismographen ist relativ einfach. Eine mehr oder weniger schwere Masse (in den meisten Fällen wird ein zylinder- oder kugelförmiger

Eisenblock benutzt), wird so angebracht, dass sie der Bodenbewegung so wenig wie möglich ausgesetzt ist. Es muss konstatiert werden, dass die Anbringung der Masse in völliger Ruhe zwar ideal wäre, doch praktisch nicht umzusetzen ist. Mit der Masse verbunden ist ein Hebelsystem, das in eine Schreibspitze ausläuft. Masse und Hebelsystem bilden ein schwingungsfähiges System, das, wenn man es in Bewegung setzt eine Eigenschwingung erzeugt, deren Periode als Eigenperiode definiert wird. Kurzperiodische Schwingungen werden mit einer anderen Vergrößerung aufgezeichnet als Schwingungen einer langen Periode. Als allgemeingültig ist folgendes zu bemerken: Langperiodische Seismographen dienen der Erfassung globaler Seismizität und haben eine höhere Vergrößerung als kurzperiodische Seismographen in der Regel haben, da sie überwiegend Nahbeben empfangen und aufzeichnen. [vgl. WIELANDT 1996]

Als wichtigste Bestandteile eines Seismographen gelten zweifellos das Seismometer, als Empfänger des seismischen Signals, das Registriergerät aus dem das Seismogramm hervorgeht und der durch eine Uhr gesetzte Zeitimpuls. Der Empfänger der Bodenbewegung, der Seismometer, setzt die Schwingungen in eine einfach zu transportierende Energieform um, die in einem unabhängigen Registrierraum als Analog- oder Digitalseismogramme aufgezeichnet werden. Unter Analogseismogramme sind Seismogramme zu verstehen, die kontinuierlich den spannungsfähigen Ausschlag eines Galvanometers wieder geben. Meist wird ein Papier- beziehungsweise Photoschrieb angefertigt. Digitale Datenerfassung dagegen benutzt Magnetbänder als Zwischenglied vor dem eigentlichen Registriergerät. [vgl. NEUMANN 1986, S. 58 f.]

Um ein Seismogramm auswerten und verwerten zu können, bedarf es genauer Zeitimpulse. An jedem Observatorium sind Einsatzzeiten von markanten Wellen und ihre Zeitdifferenzen zueinander die Grundlage für die Berechnung der Epizentraldistanz eines jeden Erdbebens. [vgl. NEUMANN 1986, S. 71] Das Setzen von Zeitmarken variiert zwischen kurz- und langperiodischen Seismographen. Für die kurzperiodischen Raumwellen sind Zeitangaben nach Stunden, Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden erforderlich. Bei den langperiodischen Oberflächenwellen hingegen ist eine Minutenangabe ausreichend. Für die Konstruktion von Laufzeitkurven aus Seismogrammen der einzelnen Observatorien



ist eine einheitliche Zeitbasis notwendig, sonst lassen sich allenfalls grobe Ausgleichskurven ausmachen. Während die Zeitmarke bei modernen Messinstrumenten mittels Langwellensender auf die Hundertstelsekunde oder per Satellit auf die Mikrosekunde genau zu erfassen ist, wurden bei früheren Seismographen Pendeluhrn benutzt. Diese wurde einmal am Tag mit den Telefon- oder Radiozeitzeichen verglichen. Später wurde der Seismograph an funkgesteuerte Quarzuhren angeschlossen. [vgl. NEUMANN 1986, S. 71 f.]

Was die Aufhängung der seismischen Masse anbelangt, kann konstatiert werden, dass es hier verschiedene Möglichkeiten gibt. Die einfachste Lösung ist, die Masse auf einem Kreisbogen zu führen, dessen Achse durch zwei Kreuzbandgelenke verbunden werden. Im Gegensatz zur Aufhängung auf eine einzige Bewegungslinie, lässt sich bei diesem Prinzip eine reibungsfreiere Führung der Masse gewährleisten. Um genügend große Ausschläge des Pendels zu erzielen und präzise Messergebnisse zu erreichen, sollte die Rückstellkraft der Masse relativ gering sein. Hierfür sollte die Masse in Messrichtung ebenso gering gewählt werden. Zu beachten sei an dieser Stelle, dass die Rückstellkraft nicht beliebig verkleinert werden darf. Denn es gilt folgendes: Desto kleiner man die Kraft macht, also je empfindlicher das Seismometer, desto weniger gut beherrscht man dessen Übertragungseigenschaften. Moderne Seismographen umgehen allerdings dieses Problem, indem die Rückstellkraft hier elektronisch anstatt mechanisch erzeugt wird. [vgl. WIELANDT 1996]

Nun wird die Masse durch die Erderschütterung zwar in Bewegung versetzt, doch möchte der Seismologe auch das Ausmaß der Bewegung nachweisen, messen und auswerten. Hier kommt der Verschiebungsmesser ins Spiel. An der Masse wird eine Kupferdrahtspule angebracht, die sich zwischen den Magneten eines ortsfesten Magneten befindet. In manchen Fällen ist die Masse identisch mit der Spule. Mit der Erschütterung der Masse wird im Draht eine elektrische Spannung erzeugt. Nach diesem Prinzip arbeiten heute jedoch nur noch kurzperiodische Seismometer und die so genannten Geophone (werden zu Hunderten in der Explorationsseismik eingesetzt). Langperiodische Seismometer arbeiten dagegen mit dem so genannten Wegmesser. [vgl. WIELANDT 1996]

Als ein nicht zu unterschätzender Störfaktor bei der Aufzeichnung von Erdbeben ist tatsächlich auch die Eigenschwingung des Seismographen zu werten. So kann es vorkommen, dass die Seismographenmasse nicht nur die ihr aufgezwungenen Schwingungen der Bodenbewegung aufnimmt, sondern durch Erdbebenstöße auch zu Eigenschwingungen animiert wird. Um hier Irritationen zu vermeiden, wird die Eigenschwingung des Seismographen weitestgehend gedämpft. Damit wird beabsichtigt, die einzelnen Welleneinsätze – zum einen die des Erdstoßes und zum anderen die der Eigenschwingung – leichter erkennen und von einander unterscheiden zu können. Erst die Dämpfung erlaubt die Identifizierung eines vollständigen Seismogramms, das Erkennen von Raum- und Oberflächenwellen eines seismischen Ereignisses. Bei der Installation einer Dämpfungsvorrichtung lassen sich drei verschiedene Arten erkennen und unterscheiden. [vgl. NEUMANN 1986, S. 66] „Bei der Luftdämpfung schwingt ein an der Masse oder am Hebelsystem angebrachter Kolben mit nur wenig Spielraum in einem abgeschlossenen, mit der Erde fest verbundenen Zylinder.“ [JUNG 1953, S. 75] Dabei wirken verschiedene Luftspannkräfte der Kolbenbewegung entgegen und dämpfen somit die Schwingung. Mit der Flüssigkeitsdämpfung erzielt man eine Einschränkung der Eigenschwingung indem eine mit der Masse und dem Hebelsystem verbundene Platte in einem mit dem Erdboden verbundenen, mit Flüssigkeit gefüllten Gefäß aufstellt. Dabei bewirkt die Zähigkeit der Flüssigkeit die Dämpfung. Eine weitere Methode stellt die magnetische Dämpfung dar. Hier wird zwischen den Polen zweier Hufeisenmagnete eine Kupferplatte gesetzt und bewegt. [vgl. JUNG 1953, S. 75]

### **Registriertechnik [vgl. ANLAGE V]:**

Nachdem das seismische Signal mittlerweile über den Seismometer empfangen und durch Verschiebungsmesser reguliert wurde, wird es durch die Registriertechnik in ein anschauliches Medium verwandelt. Auch hier sind allerdings die unterschiedlichsten Verfahren und Methoden entstanden und werden noch heute eingesetzt. Darüber hinaus sind zeitgleiche Entwicklungen zu erkennen. Nun sei auch zu beachten, dass die verschiedensten Geräte zur Aufzeichnung des seismischen Signals außerdem in ihrer innovativen Entwicklungslinie auch eine rückwärtige Linie erkennen lassen. Neu hieß also nicht zwangsläufig, in jeder Hinsicht besser.

Hier traten und treten immer noch verschiedene Probleme auf. Ein wesentlicher (Stör-)Faktor war und ist die Tatsache, dass in verschiedenen Bereichen des seismischen Frequenzbandes Signale mit unterschiedlicher Stärke auftreten können. An sich könnte man meinen, dass die verschiedenen Signale mit Frequenzfiltern einfach zu trennen sind. Doch liegen die Signale erst einmal in sichtbarer Form vor, sind sie für das menschliche Auge nicht ohne weiteres auseinander zu halten. Erst die Entwicklungen der jüngeren Zeit erlauben eine Auflösung der unterschiedlichen Signalbereiche. [vgl. WIELANDT 2000, S. 8 f.]

„Für die klassischen Seismographen mit direkter Sichtregistrierung bedeutete das ein fast unlösbares Problem. Sie mussten, um eine einigermaßen lesbare Aufzeichnung zu liefern, so abgestimmt werden, dass sie nur einen in Frequenz und Amplitude eng begrenzten Bereich von Signalen verarbeiten konnten.“ [WIELANDT 1996] Zu dieser Gruppe zählen Tintenschreiber, Funkenschreiber, Hitzeschreiber, Wachspapierschreiber und unter Umständen sogar Rußpapierschreiber. Um die Reibung des Stiftes beziehungsweise der Nadel mit dem Papier zu vermindern, benötigten die Geräte große Mengen an Energie, die wiederum durch das hohe Gewicht der Seismographenmasse erzielt wurde. Diese Art der Registrierung wird in den meisten Fällen (vor allem in Bezug auf die ersten Geräteentwicklungen) unter dem Begriff der mechanischen Registrierung zusammengefasst.

Die bei mechanischen registrierenden Seismographen nötigen schweren Gewichte und der dadurch entstehende hohe Raumbedarf können bei der optischen Registrierung ausgeklammert werden. Hier wird die Schreibnadel durch einen Lichtstrahl ersetzt, der reibungslos auf Photopapier zeichnen kann. Durch eine spaltförmige Blende wird der Lichtstrahl auf einen Spiegel gerichtet und von diesem zurückgeworfen. Dieser wird auf das in einer Registriertrommel liegende Photopapier geworfen. Eine Sammellinse vor dem Spiegel erzeugt die nötige Bildschärfe. Die Walze mit dem Photopapier bewegt sich. Dreht sich nun die Achse des Spiegels, so bewegt sich der Lichtstrahl entsprechend des empfangenen Signals mit. [vgl. JUNG 1953, S. 79 f.]

Eine weitere Form der Registrierung ist die elektromagnetische oder auch elektronische Methode. Am Seismographen befindet sich eine Glimmerplatte, die Spulen aus dünnem Kupferdraht trägt. Die Platte bewegt sich zwischen zwei mit dem Erdboden verbundenen Magneten. Die Spulen liegen in einem geschlossenen Kreis, der an einen Spiegelgalvanometer gebunden ist. Ist der Erdboden in Ruhe, wird kein Strom erzeugt. Bebt die Erde nun, wird zwischen den Magneten ein Induktionsstrom erzeugt, der wiederum vom Galvanometer aufgenommen und anschließend registriert werden. Der Ausschlag des Galvanometers hängt wesentlich von der Stärke der Bodenbewegung ab. Aufgrund ihrer Methodik ist die elektromagnetische Registrierung zur Aufnahme von Beben im Nahbereich geeignet. [vgl. JUNG 1953, S. 80 ff.]

Einzelne bereits erwähnte Probleme der Registrierung konnten schließlich erst vor rund zwanzig Jahren gelöst werden. Mit den speziell für die Aufgaben der Seismologie entwickelten Analog-Digital-Wandlern mit 24 bit Auflösung werden selbst Signale aufgelöst, die von millionenfach stärkeren überdeckt werden. Damit ist eine Registrierung möglich, die ohne weiteres ohne Vorfilterung und automatische Verstärkungsanpassung arbeiten kann. Mit dem Einsatz moderner Breitbandseismographen werden alle von der Erde gesendeten Signale empfangen und aufgenommen. [vgl. WIELANDT 1996]

## 8. 4 Vom Seismoskop zum Breitbandseismograph

Als erster, für wissenschaftliche Zwecke nützliche, Seismograph kann die Entwicklung von dem Italiener Cecchi gesehen werden, dessen Seismograph aus dem Jahr 1874 allerdings erst 12 Jahre später die ersten Aufzeichnungen hervorbrachte. Bei diesem frühen Dreikomponentensystem (vertikal, Nord-Süd und Ost-West) erfolgte die Registrierung durch die Pendelbewegung auf eine berußte Glasplatte. [vgl. SCHNEIDER 1975, S. 272 f.]

Geplant durchgeführte Aufzeichnungen gelangen erst einer Gruppe von Amerikanern im Jahre 1880, als sie in Japan tätig waren. [vgl. WIELANDT 2000, S. 7]

Mit dem Ziel, maximal die Richtung und Stärke des Erdbebens festzustellen und eventuell Aussagen zum Zeitpunkt des Bebens treffen zu können, setzte man bis ins 19. Jahrhundert ausschließlich Seismoskope ein. Die erste Erfindung dieser Stoßrichtungsanzeiger geht auf das Jahr 132 n. Chr. zurück. Von dem Chinesen ChangHeng konstruiert, wurde das Gerät in der damaligen Hauptstadt Sian aufgestellt [vgl. Jung, S. 71]. Wesentlich für diese Art der Erdbebenregistrierung ist, dass sie in keiner Weise schriftlich fixiert werden. Darüber hinaus können keine genauen Angaben zur Richtung des Stoßes gemacht werden; ob dieser nun vom Bebenherd weg oder zum Bebenherd hin verlief [vgl. NEUMANN 1986, S. 55].

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts waren dann so genannte Quecksilberseismoskope im Einsatz. Diese gaben die Richtung und Stärke des Stoßes genauer an. [vgl. JUNG 1953, S. 71] Dass Seismographen bis weit ins 19. Jahrhundert keine gängigen Geräte darstellten, zeigt die Arbeitsweise der Hohenheimer Erdbebenwarte bei Stuttgart, die noch 1895 Stoßrichtungsanzeiger einsetzten, mit der Auffassung, dass jeder Stoss radial vom Herd weg gerichtet ist. [vgl. WIELANDT 2000, S. 7] Gegen Ende des 19. Jahrhunderts dann wurde das Pendel, welches nunmehr verschiedene Richtungen anzeigen konnte, um eine Registriertrommel erweitert. Der erste Seismograph war geschaffen. Diese mechanischen Pendel, oftmals vom Typ Wiechert, waren bis 1950 die dominanten Geräte zur Aufzeichnung von Erdbeben.

Obwohl schon unter Galitzin im Jahre 1904 erste elektrodynamische Seismographen entwickelt wurden, die die statische Reibung vollkommen eliminiert haben und eine hohe Auflösung erlaubten, setzten sich die Geräte erst nach der Mitte des 20. Jahrhunderts durch. [vgl. WIELANDT 2000, S. 7 f.] Der von Straubel entwickelte Vertikalseismograph wurde trotz seiner innovativen Leistungen kaum eingesetzt. [vgl. GÜTH 1974, S. 5 f.] Eine Ablösung des mechanischen Pendels erfolgte erst ab etwa 1950, da sich hier auch die Möglichkeiten der Registrierung änderten. Während bis 1950 keine Trennung von Sensorik und Registrierung möglich war, liefen diese nun separat. Dies hatte zur Folge, dass man sich nun mehr noch auf die Sensorik konzentrieren konnte, da diese bis dato zu Gunsten der vom mechanischen Pendel mit kostengünstigeren und beliebig vervielfältigbaren Russregistrierung zurück geblieben war. [vgl. WIELANDT 2000, S. 8 f.] Bis 1975 wurden die mechanischen Seismographen fast vollständig durch den Einsatz elektrodynamischer und elektronischer Seismographen abgelöst. Die Vergrößerungen der Geräte beliefen sich auf ein Vielfaches größer als bei mechanischen Seismographen. Zu beachten ist an dieser Stelle allerdings, dass bei Registrierungen auf Papier nicht beliebig vergrößert werden kann. Bei einer Vergrößerung von mehr als 1500 kann die so genannte Meereseismik die Qualität der Registrierung beziehungsweise des Seismogramms stark beeinflussen. Dazu wurden Filter eingesetzt. Das seismische Frequenzband wurde in einen kurzperiodischen, mit Perioden bis 1s, und einen langperiodischen Teil, mit Perioden von 15/20-50/100s, aufgeteilt. Signale die zwischen diesem Bereich liegen, werden nur mit geringer Empfindlichkeit aufgenommen. Hat man nun über Jahre die Meereseismik als Störfaktor bei der Aufzeichnung von Erdbeben versucht auszufiltern, kam man bald zu dem Schluss, dass auch sie wichtige Informationen liefert. [vgl. WIELANDT 2000, S. 8]

Die Schwierigkeit bestand nun darin, Systeme zu schaffen, bei denen keine Informationen verloren gehen, die allerdings auch in einer für den Beobachter eindeutigen schlüssigen Form vorliegen. Die Erarbeitung der entsprechenden Registriertechnik erfolgte in den Jahren 1976 bis 1986. Zwar wurde der erste so genannte Breitbandseismograph schon 1962 getestet und in Betrieb genommen, doch einen routinemäßigen Einsatz erfuhr er erst ab 1976. [vgl. WIELANDT 2000, S. 9]

## **8. 5 Zur Geschichte seismologischer Forschungsarbeit des Jenaer Instituts und seinem Geodynamischen Observatorium Moxa**

Mit der Auswahl der Ortschaft Moxa als neuem Standort seismischer Forschung der Friedrich-Schiller-Universität Jena durch Fritz Deubel im Jahre 1956 wurde der Grundstein für eine bis in die heutige Zeit andauernde Erdbebenforschung und -aufzeichnung in Moxa gelegt.

Die seismometrische Forschungstätigkeit im Thüringer Standort Moxa nahe der Stadt Pößneck wurde am 1. Januar 1964 offiziell aufgenommen. Die Verhandlungen über die Ausgliederung der seismologischen Abteilung aus der Friedrich-Schiller-Universität Jena setzten einige Jahre früher ein. So ergab sich bereits 1954 die Notwendigkeit, die von Wolfgang Ullmann (1925-1997) und Christian Teupser entwickelten hochempfindlichen Seismographen aus dem damaligen „Institut für Bodendynamik und Erdbebenforschung“ auszulagern. [vgl. GÜTH 1974, S. 11f.]

Die verkehrs- und industriebedingten Bodenunruhen in Jena verlangten dringend neue Räumlichkeiten außerhalb der Stadt. Fritz Deubel, Akademiemitglied der Friedrich-Schiller-Universität Jena, gelang 1956 ein neues Gelände für seismologische Forschungsarbeit ausfindig zu machen. Unterstützt wurde er durch den damaligen Direktor des Instituts Hans Martin (1899-1991), der bereits seit 1925 am Institut tätig war. [vgl. NEUNHÖFER 2000, S. 17]

Nach seinem Abtritt 1961 trat der schon seit August Sieberg (1875-1945) am Institut tätige Wilhelm Sponheuer (1905-1981) das Direktorat an. Sein Interesse galt vornehmlich der Seismizität und Seismotektonik in Mitteleuropa. Mit zwei weiteren Kollegen S. W. Medwedew und V. Karnik erarbeitete er die seismische Intensitätsskala MSK -64. Die Bedeutung Sponheuers Forschungstätigkeit schlug sich in der Wahl zum Vizepräsidenten der Europäischen Seismologischen Kommission 1966 nieder. [vgl. GÜTH 1974, S. 12] Er engagierte sich um den Bau der neuen Station in Moxa und übernahm alle technischen und verwaltungstechnischen Aufgaben. Nach acht Jahren Planung des neuen Observatoriums konnte der Bau schließlich 1964 eingeweiht werden. In der Zwischenzeit ergab sich auch eine neu definierte Zusammenarbeit des Jenaer

Instituts nach Freiberg in die Bergakademie. 1963 beschloss die Forschungsgemeinschaft der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Berlin (DAW) das Institut für Bodendynamik und Erdbebenforschung mit der Außenstelle „Praktische Geophysik“ in Freiberg unter der Leitung Otto Meissers (1899-1966) zum „Institut für Geodynamik“ zu vereinigen. [vgl. GÜTH 1974, S. 14]

1966 kam es zu einem Direktorenwechsel in Jena. Heinz Stiller, ehemals am Geomagnetischen Institut der DAW in Potsdam tätig, wechselte nach Jena. Mit der Bildung des Zentralinstituts für Physik der Erde am 1. Februar 1969 bedingt durch Akademiereformen, wurde das Institut für Geodynamik an die Einrichtung in Potsdam angegliedert. [vgl. NEUNHÖFER 2000, S. 18]

Wenn man heute das Observatorium besichtigt, erscheint ein hochmodernes geodynamisches Zentrum. Bis zum heutigen Aussehen des Observatoriums bedurfte es jedoch vieler Anbau-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen. Während in den Anfangszeiten der jetzige Zentralbau zur Verfügung stand, wurde 1966 ein Notstromaggregat eingerichtet und 1978 erhielt die Station zwei zusätzliche Flachbauten. Bis 1989/90 widmete sich das Observatorium überwiegend der Seismometrie. Die an der Friedrich-Schiller-Universität Jena entwickelten Seismometer wurden hier getestet und anschließend in Dauerbetrieb genommen. Erste Auswertungen der aufgezeichneten Messungen wurden bereits vorgenommen. Seit 1992 wurde das Observatorium an das „German Regional Seismological Network“ (GRSN) angebunden und erhielt in diesem Zusammenhang einen STS-2 Seismometer für die im Netz übliche Datenerfassung. Durch die Kooperation zur Zentralstation Erlangen konnte des Weiteren ein STS-1 Seismometer angeschafft werden. [vgl. GEODYNAMISCHES OBSERVATORIUM MOXA]

Mit der Einrichtung des Lehrstuhls für Angewandte Geophysik an der Fakultät für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Jahre 1997 sind Veränderungen deutlich geworden, die die Station zu einem hochmodernem geodynamischen Observatorium gestalten. Nicht nur eine bauliche Erneuerung wurde durchgeführt, sondern auch neue Messgeräte installiert und in Dauerbetrieb genommen. Die zwei 50 und 100m tiefen Bohrungen bringen mittlerweile die hochempfindlichen ASKANIA-Bohrlochneigungsmesser zum Einsatz. Zusätzlich



wurde durch die Stollwand ein horizontales Bohrloch gelegt, wo der Diagonalstrain als Erweiterung des Quarzstrainmeters genutzt wird. Zu einem Observatorium internationalen Stellenwertes konnte sich die Station durch zwei Geräte etablieren. Zum einen durch einen aus dem ASSE-Bergwerk überführten, Supraleitenden Gravimeter (SG) und zum anderen durch den 2-Kugel SG CD-034, der 1999 in Betrieb genommen wurde. Mit ihnen ist eine präzise Messung der Schwerefeldveränderungen der Erde möglich, wie kaum anderswo in Observatorien. Neben der Integration in derartige internationale Projekte wie „Global Geodynamics Project“ (GGP) bleibt die Zugehörigkeit zu GRSN weiterhin erhalten. [vgl. GEODYNAMISCHES OBSERVATORIUM MOXA]

Auch wenn die Erdbebenforschung im Observatorium MOXA vergleichsweise jung ist, kann konstatiert werden, dass bereits vor der Eröffnung der Station 1964 intensive seismometrische Forschungsarbeiten in Jena durchgeführt wurden. Viele namhafte Seismologen waren an der Jenaer Universität tätig.

Bereits 1897 lassen Äußerungen von Georg Gerland (1833-1919) auf dem Deutschen Geographentag in Jena ein reges Interesse an der Errichtung einer Erdbebenstation in selbiger Stadt schließen. Beratungen mit Heinrich von Eggeling, damaligem Kurator der Universität Jena, führten schnell zu der Überzeugung, im Kellerraum des Physikalischen Instituts mit seismischen Registrierungen zu beginnen. [vgl. NEUNHÖFER 2000, S. 11 f.] Die dafür nötigen finanziellen Mittel wurden durch die Carl-Zeiss-Stiftung zur Verfügung gestellt; federführend war hier Ernst Abbe (1840-1905). Als erster Leiter der Station fungierte seit dem Gründungsjahr 1899 Rudolf Straubel (1864-1943). Neben Boris B. Galitzin (1862-1916) war er der erste, der bereits mit einem Spiegelsystem arbeitete und dessen Gerät hohe Vergrößerungen erlaubte. Darüber hinaus war sein Seismograph mit einer optischen Registrierung versehen. [vgl. UNTERREITMEIER 1997, S. 218 f.] „Straubels von Eppenstein (1876-1942) weiterentwickelter Vertikalseismograph war der erste hochempfindliche und leistungsstarke Apparat dieser Art. Doch die kostspielige photographische Registrierung verhinderte seine Verbreitung. Als einer der ersten beschäftigte sich Straubel auch mit der Dämpfung und wirkte damit förderlich auf weitere seismometrische Arbeiten ein“. [GÜTH 1974, S. 6 f.]

Der seismische Registrierdienst wurde allerdings erst im März 1900 aufgenommen, als das von der Firma Bosch gefertigte Rebeur-Ehlert-Pendel geliefert wurde. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch der von Straubel entwickelte Vertikalseismograph eingesetzt.

Mit der Verlegung des Instituts für Physik 1902 wurden auch neue Räumlichkeiten für die Station notwendig. Nach Verhandlungen mit der Universität Jena und der Carl-Zeiss-Stiftung über die Finanzierung des Vorhabens konnten 1904 die neuen Räumlichkeiten in der Sternwarte im Schillergäßchen eingeweiht werden. Parallel zum Umzug und der damit verknüpften räumlichen Erweiterung etablierte sich die Station bis 1904 zur Hauptstation seismischer Forschung. Kontinuierlich wurden neue und verbesserte Formen seismischer Messung erprobt und eingesetzt. Neben dem 1904 angeschafften Wiechert-Seismograph (1200 kg) wurde ein Jahr später der von Straubel weiterentwickelte Vertikalseismograph eingesetzt. [vgl. NEUNHÖFER 2000, S. 12 f.] Der Vorteil bei diesem lag in der präziseren Aufzeichnung der Bebenstärken; so konnten auch schwache Fernbeben aufgezeichnet werden. Von den Seismogrammen, die auf die Registrierungen des Straubel-Seismometers zurückgehen, ist der Jahrgang 1908 im Seismischen Archiv Jena erhalten. Dieser enthält unter anderem die Registrierung der Oberflächenwellen des Tunguska-Meteoriten. Die seit April 1905 erstellten und verschickten Monatsberichte werden heute noch erstellt und an das Seismic Data Analysis Center (SDAC) in Erlangen geleitet. [vgl. GEODYNAMISCHES OBSERVATORIUM MOXA]

Mit dem Ende des 1. Weltkrieges setzt auch für die Erdbebenstation in Jena eine neue Ära ein. Bestrebungen der „Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung“ in Straßburg eine neue Zentralstation aufzubauen, führten 1919 Oskar Hecker (1864-1938), damaliger Leiter der Hauptstation, nach Jena. Er fand in Straubel einen aufgeschlossenen Kooperationspartner. Nachdem das gesamte wissenschaftliche und instrumentelle Inventar allerdings vor Ort belassen werden musste, kam die Hilfe von Straubel und der Carl-Zeiss-Stiftung dem Vorhaben Oskar Heckers und seinen mitgezogenen Wissenschaftlern, unter anderem August Sieberg, C. Mainka und B. Gutenberg sehr entgegen. Zwar konnte man publizistisch aktiv tätig sein und Erfolge verzeichnen, doch was die technische Ausrüstung anbelangte, arbeitete das

Team jahrelang faktisch nur mit dem Wiechert-Seismographen. Daran änderte in den Anfangsjahren Heckers auch die Umbenennung der „Seismischen Station Jena“ in „Hauptstation für Erdbebenforschung“ nicht merklich etwas. [vgl. UNTERREITMEIER 1997, S. 219 f.]

Dem Engagement Heckers ist in den Folgejahren eine wesentliche Errungenschaft zu verdanken. Am 1. Oktober 1923 gab es durch den Reichspräsidenten Friedrich Ebert einen Erlass, der zur Gründung der „Reichszentralstelle für Erdbebenforschung“ führte. Der neu erworbene Status brachte auch bauliche Veränderungen der Station mit sich. Den Störungen durch Verkehr und Industrie konnte am neu errichteten Standort am Hang des Landgrafen, Am Fröbelstieg 3, weitestgehend aus dem Weg gegangen werden. Otto Meißer, als einer der ersten Mitarbeiter des neuen Institutsgebäudes, stellte im Nachgang fest: „Reichspräsident Ebert fragte Geheimrat Hecker, ob wirklich bei der damaligen Notlage in Deutschland ein Erdbeben-Institut nötig wäre, wo wir doch in Deutschland sehr begrenzt Erdbeben hätten. Oskar Hecker, der als erster die Schwerkraft auf den Meeren bestimmte, der ein persönlicher Freund des russischen Seismologen Galitzin war und Korrespondierendes Mitglied der berühmten Moskauer Akademie der Wissenschaften gewesen ist, hat mit klarem Blick für die wissenschaftlichen Grundlagenaufgaben der Seismik und voller Berücksichtigung der kommenden seismologischen Forschung für die Ingenieurtechnik, für die Erkundung der nutzbaren Lagerstätten und die Grubensicherheit im Bergbau den Regierungschef voll überzeugen können, dass dieses Institut trotz der Notzeit nötig war.“ [UNTERREITMEIER 1997, S. 220] Auch wenn Hecker seit 1923 das leitende Amt in der neuen Station innehatte, wurde die Station erst 1926, nachdem auch der gesamte Bestand umgesetzt werden konnte, offiziell eingeweiht. Parallel zur Eröffnung fand die 1. Jahrestagung der Seismologischen Gesellschaft statt, deren 1. Vorsitzender Wiechert war. Unterstützung erfuhr er von Hecker, der geschäftsführender 2. Vorsitzender war. Nun konnte an das Vorhaben Heckers „[...] ein neues Institut zu schaffen, das die Arbeiten der Straßburger Hauptstation in erweitertem Umfang wieder aufnehmen und fortführen könnte“ [UNTERREITMEIER 1997, S. 220], angeknüpft werden. Schon in jenen Jahren konnten Gerhard Krumbach (1895-1955), Otto Meißer und Hans Martin als Wissenschaftler für das Zentralinstitut gewonnen werden. [vgl. UNTERREITMEIER 1997, S. 219 f.]

Als Hecker 1932 seinen Ruhestand antrat, übernahm August Sieberg bis zu seinem Tod die Position des Direktors; erst mit der kommissarischen Leitung betraut, übernahm er 1936 die Position des Direktors. [vgl. GÜTH 1974, S. 9] Als passionierter Seismologe systematisierte er die makroseismische Forschung und mit der Praxisverbindung von Seismologie und Bautechnik gelang ihm die Gleichstellung seismologischer Forschung gegenüber Angewandter Geophysik. Ihm ist außerdem die erste umfangreiche Abhandlung zur „Erdbebenkunde“, 1923 erschienen, zu verdanken. [vgl. NEUMANN 1986, S. 198]

1934 konnte auch Sponheuer für die Arbeit an der Seite von Sieberg gewonnen werden. Als sich 1938 die Möglichkeit ergab, eine vulkanologische Abteilung in das Institut zu integrieren, wurde schnell klar, dass ein neuer Standort ausgemacht werden musste. Die politischen Wirren der Zeit erlaubten derartige Vorhaben allerdings nicht.

Mit der Eingliederung, der nun „Zentralinstitut für Erdbebenforschung“ genannten Einrichtung, in die Deutsche Akademie der Wissenschaften (DAW) im Jahr 1946 übernahm Gerhard Krumbach als Nachfolger Siebergs das Direktorat. Aufgrund der personellen Erweiterung und zunehmender Forschungstätigkeit wurde ein Neubau nötig. 1953 kaufte die DAW das Gelände Am Burgweg 11. Nach Plänen von Krumbach wurde 1956 das „Institut für Bodendynamik und Erdbebenforschung“ eingeweiht. Nach dem Tod Krumbachs 1955 wurde, nach einer kurzen Stellvertretung von Friedrich Gerecke, Martin als Leiter des Instituts berufen. Da das Institut allerdings vor dem Problem der unzureichenden statischen Bedingungen für die Seismographen von Ullmann und Teupser stand (diese verblieben in der Station am Fröbelstieg), wurde der heutige Standort 32 km von Jena entfernt für die Erdbebenforschung ausgemacht. [vgl. GÜTH 1974, S. 12 f.]

## 9. Ausstellungsmethodische Grundlagen

„Die Planung von musealen Ausstellungen erfolgt in mehreren theoretisch aufeinanderfolgenden, praktisch jedoch überlappenden und rückkoppelnden Schritten, deren Ausführlichkeit von den jeweiligen konkreten Gegebenheiten abhängt. Ausgangsebene dafür muss in jedem Fall die wissenschaftliche Erkenntnis sein. Sie ist die unabdingbare Voraussetzung für die richtige Selektion und Interpretation des Präsentationsgutes.“ [WAIDACHER 1999, S. 259 f.]

Für die Festlegung eines fundierten Konzepts entsprechend der gegenwärtig beschriebenen Situation im Museum Burg Ranis, müssen sich die Kooperationspartner über grundsätzliche Forderungen und Einschränkungen ihrerseits äußern. So klärten Gespräche mit der Stadt Ranis, der Stiftung Thüringer Schlösser und Gärten, zudem mit dem Architekturbüro Spindler, und den fachwissenschaftlichen Partnern des Projektes über generelle Wünsche auf.

Es zeigte sich als äußerst förderlich, von Beginn an alle Partner des Projektes in gleichem Maße zu befragen und einzubeziehen. Sicherlich bedeutet dieser Aspekt erst einmal einen Mehraufwand resultierend aus zusätzlichen Ab- und Rücksprachen, plötzlich aufkommenden Einschränkungen und unterschiedlichsten Interessenlagen. Hinzu kommt das scheinbar unmögliche „handling“ mit den baulichen Berücksichtigungen, fachlichen Ansprüchen, Notwendigkeiten aus musealer Sicht und dem Gedanken um den finanziellen Aufwand.

Gerade in Bezug auf die anstehenden Baumaßnahmen im neuen Bereich regten die Gespräche der verschiedenen Partner zahlreiche Vorstellungen an, die im weiteren Verlauf des Projektes mit aufgegriffen werden konnten.

Bevor die Ausstellung Ende April 2005 abgebaut wurde, wurden die Exponate fotografisch dokumentiert und bereits bekannte Informationen zu den Objekten in ein angefertigtes Inventarblatt übertragen. Im weiteren Verlauf der Recherche konnten Informationen zu den Objekten aus Fachliteratur, Nachlässen einzelner Wissenschaftler an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und Gesprächen mit Mitarbeitern des Jenaer Instituts gewonnen werden.

Um den Anforderungen einer gelungenen Ausstellung zur Seismologie gerecht zu werden, ist es unumgänglich sich ein Bild von der Wissenschaft zu machen. Die Beschäftigung und Auseinandersetzung mit der Wissenschaft der Seismologie und anderen aus diesem Fachkreis begleitet die gesamte Konzeptionsphase. Anregende und vor allem aufschlussreiche Gespräche sind den Mitarbeitern des Geodynamischen Observatoriums Moxa (Wernfrid Kühnel) und dem Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Dr. Thomas Jahr, Manfred Brunner) zu verdanken.

Auf der Grundlage der Gespräche der Involvierten, der Aufnahme und Sichtung des seismometrischen Gerätes des Museums, meiner bis dahin angeeigneten Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der Seismologie und Seismometrie und dem Studium aktueller Ausstellungsprojekte anderer Museen, konnte das Exposé erarbeitet und vorgestellt werden. „Es steht am Anfang jeglicher Präsentationstätigkeit und erklärt und begründet ihren Zweck. Diese sollen im Einklang mit dem definierten Wirkungsfeld des Museums und seinen materiellen und ideellen Möglichkeiten stehen. [...] Je nach Umfang kann das Exposé in weitere Teilschritte (Grobkonzept, Feinkonzept u. dgl.) gegliedert werden.“ [WAIDACHER 1999, S. 260] Basierend auf der beschriebenen inhaltlichen Bedeutung des Themas und des Exponatbestandes sowie einer Skizzierung der vorgeschlagenen Ausstellungsstruktur, wurde von der Gruppe wiederholt abgewägt, verglichen, selektiert und wiederum anderen Ideen und Gedanken intensiver nachgegangen. In diesem Zusammenhang wurde ein endgültiges Thema für die Ausstellung festgelegt.

Die nun zu definierenden Inhalte verlangten eine zusätzliche Recherche nach aussagefähigen Originalobjekten sowie bildlichen und grafischen Zusatzmaterial. Im Rahmen des Projektes wurde das Augenmerk auf die Bestände der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, und des Geodynamischen Observatoriums Moxa gelegt.

Die Ergebnisse der Arbeit münden in dem hier niedergeschriebenen Drehbuch. Es ist der an zwei große Kapitel angeschlossene Part, die unablässige Bestandteile der Konzeption bilden. Zum einen geben sie die fachwissenschaftliche Grundlage für

seismologische Belange vor und zum anderen fassen sie wesentliche Gedanken für die Gestaltung einer musealen Präsentation auf. Mit dem Wissen um grundlegende „Bausteine“ einer Ausstellung, aktueller Ausstellungsprojekte, der Berücksichtigung wahrnehmungspsychologischer Aspekte und Rezeptionsgewohnheiten potenzieller Besucher und dem fachwissenschaftlichen „feedback“, konnte das Drehbuch zur Ausstellung für diese spezifische Situation aufgebaut werden.

## 10. Drehbuch zur Ausstellung

### *Was ist ein Drehbuch?*

Anleitung oder Entwurf für eine Ausstellung? Plan? Schema? Gedankenstütze? Eine Reihe von Szenen mit Bebildern und Beschreibungen? Die Ausstellung auf Papier? Eine Ideensammlung? Eine Traumlandschaft?

Der Begriff des Drehbuches ist aus der Film- und Theaterdramaturgie bekannt. Mittlerweile wird er auch im musealen Sektor benutzt. Ob er dem Ausstellungsbuch und Gestaltungsbuch [vgl. WAIDACHER 1999, S. 260 ff.] gleichzusetzen ist, ob die inhaltliche Schwerpunktlegung ein und dieselbe oder doch eine andere ist, ob es überhaupt nötig ist, mit diesem Begriff umzugehen, soll in diesem Zusammenhang nicht weiter diskutiert werden; Diskussionen um die Verwendung dieses Begriffs und anderer aus Film und Theater gab und gibt es genug. Ich stütze mich bei meinen Ausführungen auf die Definition von Syd Field, freier Drehbuchautor und Lehrer für Drehbuchschreiben in Beverly Hills, Kalifornien: „Wenn Sie sich hinsetzen, um ein Drehbuch zu schreiben, sind Sie am Anfang eines Prozesses, der Monate, vielleicht erst Jahre später in etwa 120 Seiten voll mit Wörtern, mit Dialogen und Beschreibungen enden wird – in dem, was man Drehbuch nennt.“ [FIELD 1998, S. 19] Wie man beim Film und Theater ein Thema oder einen Stoff für eine Story braucht, braucht auch die Ausstellung ein Thema für die Idee. So wie sich die Story beim Film in einzelne Segmente zerlegen lässt, Anfang und Ende setzt, einzelne Höhepunkte herausragen, so gibt es in der Ausstellung auch verschiedene Abteilungen und Einheiten, genauso Glanzstücke an Objekten, die Höhepunkte der Ausstellung darstellen und so in Szene gesetzt werden. „Es liegt an der Anordnung von Objekten, dass sie in Sätzen oder ganzen Absätzen „sprechen“, statt als einzelne Gegenstände.“ [WAIDACHER 1999, S. 460] Bei der Gestaltung von interpretierenden musealen Ausstellungen gelten Gestaltungsgrundsätze und Dramaturgie. [vgl. WAIDACHER 1999, S. 454 ff.] Wie der Film beziehungsweise das Theater seine Darsteller und Figuren in Szene setzt, braucht die Ausstellung ihre Musealien, die inszeniert werden. So wie der Film seinen Regisseur braucht, ist die Erarbeitung einer Ausstellung ohne Ausstellungsleitung undenkbar.



Die Geschichte wird unter Zuhilfenahme der „Erkenntnisse der Quellenwissenschaften und des Vermögens der künstlerischen Gestaltung“ [WAIDACHER 1999, S. 260] im Drehbuch festgeschrieben. Die Figuren des Filmes werden in aller Ausführlichkeit in Charakter und Aussehen beschrieben. Gleiches gilt für die Musealien der Ausstellung. Wie Figuren des Films in eine Handlung gebunden sind, sind auch die Objekte der Ausstellung in einen Zusammenhang gestellt. „Dabei darf nie vergessen werden, dass zwischen der beabsichtigten Bedeutung einer Botschaft und dem Sinn, den ihr der Empfänger verleiht, oft erhebliche Unterschiede bestehen.“ [WAIDACHER 1999, S. 251]

Festzuhalten ist, dass dieses Festlegen ein langwieriger Prozess ist, der sich ständig entwickelt und verändern kann. So werden beim Film an der Endphase doch noch andere Sequenzen gewählt als im Drehbuch festgelegt, so kann das Exponat im Ausstellungsaufbau auch noch anders gestellt werden. Wie beim Film die Musik im Nachhinein noch verbessert wird, wird in der Exposition das Licht genauso nachgestellt und angepasst werden. In beiden Fällen gilt das Drehbuch als gedankliche Stütze, um einen guten Film beziehungsweise eine gute Ausstellung zu verwirklichen.

Unter Berücksichtigung museologischer Grundsätze und damit einhergehenden fachwissenschaftlichen Ansprüchen, gestalterischen Aspekten, baulichen Gegebenheiten und den Interessenlagen der Involvierten, bin ich zu diesem Drehbuch gelangt.

Der Schwerpunkt liegt auf der Vorgabe eines inhaltlichen Konzeptes, das alle zu verwendenden Objekte bestimmt und auflistet. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der formalen (Ästhetik), konservatorischen (Sicherheit) und technischen (Raum) Bestimmung der Ausstellungsgestaltung. Das Drehbuch „ist die Grundlage für die endgültige Gestaltung der Ausstellung und muss nach den Grundsätzen der Objekt-Raum-Dramaturgie geschrieben werden.“ [WAIDACHER 1999, S. 260]

## 10. 1 Titel der Ausstellung

Jede Ausstellung braucht einen eindeutigen Titel. Er ist in vielen Fällen das erste, womit der potentielle Besucher konfrontiert wird. Für die Ausstellung selbst ist er wichtig, da die Ausstellungsautoren über den Titel die Möglichkeit haben, die Inhalte der Ausstellung auf ihre Gewichtung und Eindeutigkeit hin zu überprüfen. Stimmt der Titel der Ausstellung nicht mit deren Inhalten überein, gleiches gilt umgekehrt, oder ist der Titel der Ausstellung thematisch eingeschränkter als die Inhalte der Ausstellung, ist der Erfolg der Ausstellung gefährdet. Die Wahl des richtigen Titels einer Ausstellung ist auch wesentlich für die Erarbeitung öffentlichkeitswirksamer Programme und Leistungen. Hier sei an entsprechend zu leistende PR-Arbeit erinnert. Mit der Wahl eines geeigneten Titels fängt die Vermarktung der Ausstellung und des Museums an. Er ist eine der wichtigen Komponenten, die entscheidend für die Motivation des potentiellen Besuchers sind.

Die zukünftige Ausstellung zur Seismologie und Seismometrie wird den Titel „**Ferne Kunde bringt dir der schwankende Fels; deute die Zeichen**“ tragen. Mit der Wahl dieses Ausspruches von Emil Wiechert, einem der bekanntesten Seismologen überhaupt, ist ein spannender Titel gefunden worden. Er spricht den Besucher direkt an und nimmt Bezug auf die Fachwissenschaft der Seismologie. Außerdem gibt er auf eine kurze Formel gebracht das wieder, was Anliegen beziehungsweise Thema der Ausstellung zur Seismologie ist. Positiv wirkt sich auch die Aufforderungsform des Titels auf die Motivation des Besuchers aus.

Wo taucht der Ausspruch als Titel der *Seismologischen Abteilung* auf? Mit der Festlegung dieses Titels in der Frühphase der Konzeption, war ein wesentlicher Punkt erreicht, an dem man sich bei der inhaltlichen Neugestaltung der Abteilung orientieren konnte. Der Titel schlägt sich natürlich auch in der Exposition selbst nieder. Das Design des Raumes sieht ein den ganzen Raum durch ziehendes Spruchband in geeigneter Höhe (etwa bei 3 m) vor, das den Titel der Ausstellung zeigt. Neben dem Zitat Wiecherts werden weitere Zitate anderer Seismologen den Raum durchziehen. Die Aussprüche aller weiteren Seismologen beziehungsweise Persönlichkeiten, die im Zusammenhang mit dem Thema Erdbeben stehen, sind noch nicht endgültig festgelegt. Bei der Wahl der Schriftgröße ist darauf zu achten,

dass der Titel am größten dargestellt ist und alle folgenden in einer kleineren Schriftgröße erscheinen. Zwischen den einzelnen Sätzen und Phrasen werden in vereinfachter und abstrahierender Form Seismogrammausschnitte angebracht, die auflockern beziehungsweise zugleich Unruhe anzeigen.

Nicht nur in der Exposition selbst, sondern - und dieser Aspekt scheint für den Erfolg der Ausstellung fast fundamentaler - alle weiteren zusätzlichen Informationsmedien müssen mit diesem Titel für die Ausstellung werben. Dabei ist der stringente Einsatz des Titels zu wahren. Hingewiesen sei an dieser Stelle zum Beispiel auf die Gestaltung der Plakate, Programmhefte, Faltblätter, Einladungskarten, Sponsorenaufrufe, Pressemitteilungen, pädagogischen Begleitprogramme oder Internetauftritte des Museums (nicht nur auf der museums- und stadt-eigenen Website).

## 10. 2 Raumsituation

„Ein fundiertes Wissen über die Inhalte eines Ausstellungsthemas allein macht noch keine Ausstellung.“ [NOWAK 2001, S. 63] Das Thema der Ausstellung braucht seinen Raum. Festzuhalten ist an dieser Stelle, dass es die unterschiedlichsten Methoden des Zusammenspiels von Inhalt und Design einer Ausstellung gibt. So sind Ausstellungsprojekte bekannt, wo zuerst die Inhalte der Ausstellung in aller Ausführlichkeit bestimmt wurden und dann der dafür nötige Raum und das entsprechende Design bestimmt worden. Genauso sind Projekte bekannt, bei denen die künstlerische Gestaltung des Raumes bereits festlag, ohne dass entsprechende Inhalte der Ausstellung erarbeitet worden sind. Aus beiden Varianten sind wiederum gelungene und weniger gelungene Beispiele bekannt.

Für die Ausstellung zur Seismologie konnte eine Mischung aus beiden Varianten gewählt werden. Zwar stand die Definierung der Inhalte der Ausstellung an erster Stelle, doch konnten Einschränkungen aufgrund der baulichen Sachlage parallel mitbedacht und einbezogen werden. Genauso sind Ansprüche aus musealer Sicht an die Raumsituation zu stellen.

Die neue Ausstellung zur Seismologie findet ihren Raum im ersten Obergeschoss des Querflügels der Burganlage. Im Grundriss ist dieser Raum mit QF/204 – QF/208 gekennzeichnet. [vgl. ANLAGE I]

Eine anfänglich angestrebte Situierung der *Seismologischen Abteilung* im nordöstlichen Flügel der Burg konnte nicht umgesetzt werden. Hier wird nach den aktuellen Plänen der Eingangsbereich des Museums untergebracht werden. Die *Seismologische Abteilung* des Museums stellt sich im Eingangsbereich bereits mit einem Gerät aus dem Bestand vor. Dabei handelt es sich um den Horizontal- und Vertikalseismograph vom Typ Krumbach aus dem Jahr 1938. Der Besucher erhält in dieser Eingangssituation einen Einblick in die Sammlung des Museums. Jede Abteilung der gesamten Ausstellung im Museum stellt sich mit einem Objekt vor und gibt erste Informationen. Die *Seismologische Abteilung* begründet ihren Platz auf der Burg und macht damit auf das Geodynamische Observatorium Moxa aufmerksam.

Der eigentliche Ausstellungsraum zur Seismologie befindet sich wie bereits erwähnt im Querflügel der Burg. Der Besucher gelangt aus der Abteilung *Geschichte der Burg und Herrschaft Ranis* in die *Seismologische Abteilung*. Der Raum misst eine Gesamtfläche von 78 qm. Der Grundriss zeigt die Unterteilung in einen kleineren abgeschlossenen (13 qm) und einen großen Raum (65 qm).

Während im kleineren Raum kein Tageslicht vorhanden ist, erhellen die im größeren Raum befindlichen Fensterfronten diesen. Allerdings ist die Beleuchtung durch Tageslicht in keinem Falle ausreichend. Die große Fensterfront an der Ostfassade ist zum großen Burghof gerichtet; die direkte Sonneneinstrahlung ist dementsprechend gering. Das kleine Fenster in der gegenüberliegenden Westfassade ist vergleichsweise klein und lässt aufgrund der starken Mauer der Burg auch keine übermäßige Sonneneinstrahlung zu. Die im Grundriss eingezeichneten Türen sind nur bedingt vom Besucher zu nutzen. Dieser nutzt im Normalfall den Eingang in die Abteilung auch als Ausgang. Die gegenüberliegende Tür wird als Notausgang beziehungsweise Fluchtweg gekennzeichnet und erlaubt, zumindest in die *Seismologische Abteilung*, einen behindertengerechten Zugang. Im Südflügel befindet sich nach der Gesamtkonzeption für die Burg ein Aufzug. Der direkte Zugang in den Burghof wird vom Publikumsverkehr ausgeschlossen, er wird nur vom Museumspersonal genutzt. Hierüber wird der Transport des seismometrischen Geräts geregelt.

Aufgrund der baulichen Veränderungen im Raum ergeben sich Erneuerungen und Umstrukturierungen in der technischen Ausstattung des Raumes. Der Fußboden wird weitestgehend erneuert, dabei werden die Holzdielen beibehalten. Zu berücksichtigen ist die Mindesttraglast der Unterkonstruktion des Bodens, die mindestens 500 kg entsprechen sollte. Die Verlegung und Anbringung der Medienschächte muss adäquat der künstlerisch-architektonischen Gestaltung der Ausstellung erarbeitet werden. Die genaue Positionierung der Heiztechnik kann an dieser Stelle nicht vorgegeben werden, da auch hier weitere Rücksprachen abzuwarten sind. In jedem Fall werden die Heizkörper für den Besucher nicht sichtbar hinter einer Verschalung angebracht.

### 10. 3 Gliederung der Ausstellungseinheiten

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Ausstellung keinen (Zwangs-) Rundgang vorgibt. Es wird vielmehr versucht, sich dem komplexen Gebiet der Seismologie von verschiedenen Betrachtungspunkten aus zu nähern. Hierbei steht dem Besucher frei, welchem Gesichtspunkt er sich zuerst beziehungsweise zuletzt stellen möchte. Innerhalb der einzelnen Themeninseln ist allerdings ein chronologisches Vorgehen sinnvoll.

Die räumliche Situation ergibt eine Unterteilung der Ausstellung in zwei Bereiche. Hierbei wird der große Raum für die museale Präsentation der Objekte genutzt und im kleineren Raum wird durch den Einsatz neuer Medien eine völlig andere Atmosphäre geschaffen, die auf die Präsentation des seismometrischen Geräts verzichtet.

Beim Betreten der *Seismologischen Abteilung* erhält der Besucher die Möglichkeit, sich ein Informationsblatt zu nehmen, das die wichtigsten und am häufigsten auftretenden Termini der Seismologie in Form eines Glossar enthält. Dieses Informationsblatt kann der Besucher während seines Aufenthaltes in der Abteilung mit sich führen, um Begrifflichkeiten wie zum Beispiel Seismometer, Seismograph, Galvanometer und optisches Registriergerät zu klären.

Außerdem hat der Besucher die Möglichkeit, sich in der Fensternische der Ostfassade zum Burghof hin auf einer Fensterbank zu setzen. Hier kann er die Ausstellung generell auf sich wirken lassen, kann sich dem Informationsblatt (in Form eines Glossar) widmen oder einfach kurz ausruhen.

Einem Vorschlag für die Erarbeitung eines begleitenden Buches zur *Seismologischen Abteilung*, das dem Besucher in der Ausstellung bereitliegt, kann an dieser Stelle nicht ausführlich nachgegangen werden. In jedem Fall bietet es dem Besucher eine zusätzliche anschauliche Informationsmöglichkeit, die in der inhaltlichen und graphischen Gestaltung nicht bloße fachwissenschaftliche Abhandlungen anbietet, sondern zahlreiche Abbildungen, Schemata etc. enthalten sollte. Ob auf einzelne Persönlichkeiten eingegangen wird, das seismische Netz Deutschlands anhand der Entwicklung der Observatorien vorgestellt wird oder über

die Erdbebenanzahl und –platzierung der letzten Jahrzehnte und Jahrhunderte berichtet wird, ist noch nicht bestimmt. Die Bandbreite ist jedenfalls sehr groß. Es bedarf allerdings eines weiteren Konzepts, um die Gestaltung dieses Begleitbuches zu realisieren. Außerdem stellt es ein Medium dar, das für die Ausstellungsarchitektur und technischen Maßnahmen keinen zusätzlichen Aufwand mit sich bringt und demzufolge auch zu späterem Zeitpunkt in die Ausstellung eingebunden werden kann. Auch hier ist die Recherche nach Originaltextmaterial unumgänglich, wenn zum Beispiel Interviewausschnitte von Seismologen oder Erdbebenopfern, Auszüge aus Fernsehbeiträgen und Zitate aus Beiträgen der Seismologen verwendet werden wollen.

Eine weitere Ruhezone beziehungsweise Sitzgelegenheit befindet sich im kleineren Raum der Ausstellung zur Seismologie. Hier hat der Besucher zudem die Möglichkeit, sich zwei verschiedene Filme anzusehen und sich entsprechende Kommentare und Erklärungen über Kopfhörer anzuhören.

### **10. 3. 1 Einheit A - Mythologie in der Seismologie?**

#### **AUSSAGE:**

Erdbeben gibt es schon immer. Die Wissenschaft der Erdbeben allerdings erst seit vergleichsweise junger Zeit. Erklärungen für Erdbeben wurden immer schon in den verschiedensten Bereichen gesucht. Mythologie und Religion waren die wichtigsten Anknüpfungspunkte für die Erklärung dieser auf allen Kontinenten. Während in Japan dem klassischen Erdbebenland über Jahrhunderte die Welse für Erdbeben verantwortlich gemacht wurden, glaubte man in Mexiko an die sich bewegende Schildkröte auf deren Rücken der Mensch lebte. Etwa zeitgleich existierten bereits im 2. Jahrhundert n. Chr. erste Geräte, die Erdbeben anzeigten. Und selbst die griechischen und römischen Naturphilosophen beschäftigten sich mit Erdbeben. Demokrit zum Beispiel sah im zu hohen Wasserdruck auf der Erdkruste eine Erklärung für Erdbeben. [vgl. KAPITEL 8. 1]

#### **GESTALTUNG:**

Rechts vom Eingang wird ein Überblick über die historischen Herangehensweisen an Erdbebenercheinungen gegeben. Hier werden Fragen geklärt, die Bezug auf erste Erdbebenmessgeräte nehmen und den Bogen zur allgemeinen Weltanschauung des jeweiligen Jahrhunderts spannen. Neben den zahlreichen mythologischen und religiösen Erklärungen für Erdbeben sind immer wieder Versuche einer wissenschaftlichen Begründung aufgetaucht. Eine auf einem Sockel präsentierte Kopie eines Seismoskops aus China gibt Aufschluss auf früheste Erdbebenmessgeräte beziehungsweise in diesem Fall über jene Stoßrichtungsanzeiger. In einer etwa 2 m hohen Stele werden in unterschiedlichen Höhen Dias gezeigt. Diese weisen auf historische und aktuelle Vorstellungen und Ereignisse über die Erdbeben und den Erdkörper hin. Die Texttafel gibt Aufschluss über die verschiedenen Erklärungen und beschreibt zusätzlich das Seismoskop in seiner Funktionsweise und erläutert den Stellenwert für die Erdbebenmessung.

#### **OBJEKT:**

##### **Seismoskop**

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 1)



### **10. 3. 2 Einheit B - Woher kommen die Seismologen?**

#### **AUSSAGE:**

Die Wissenschaft der Seismologie gibt es nach Jahrhunderten der mythologischen und religiösen Erklärungssuche erst seit Ende des 19. Jahrhunderts. Gerade Deutschland nimmt in der Auseinandersetzung mit Erdbeben eine Vorreiterrolle ein. Hier tritt vor allem Emil Wiechert in Erscheinung, der neben seinen zahlreichen praktischen Arbeiten der Entwicklung und Konstruktion von Seismographen, auch durch seine theoretischen Beiträge eine herausragende Stellung einnimmt. Neben ihm, der lange Zeit in Göttingen tätig war, treten auch die Jenaer Seismologen in Erscheinung, die eine bedeutende Position in der Erforschung der Erdbeben und des Erdkörpers einnehmen. Hier gilt es August Sieberg und den Fachkreis um ihn zu nennen. [vgl. KAPITEL 8. 2, 8. 5]

#### **GESTALTUNG:**

Diese Einheit befindet sich links vom Eingang in den großen Raum. Im Mittelpunkt des Themenkomplexes steht die Herausbildung der Wissenschaft der Seismologie. Hierbei wird das Augenmerk auf einzelne Persönlichkeiten gelegt, die wesentliche Beiträge zur seismologischen Forschung geleistet haben. Dabei soll die Einheit keine globalen Zusammenhänge aufzeigen, sondern sich überwiegend auf die Entwicklung seismologischer und seismometrischer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in Deutschland, speziell auf die der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, konzentrieren.

Mit dem Horizontalseismograph Typ Mainka und dem Vertikalseismograph Typ Galitzin sind zwei wesentliche technische Entwicklungstypen gewählt, die am Anfang der seismologischen Forschungstätigkeit stehen. Der große Horizontalseismograph Typ Mainka wird frei im Raum stehen und durch seine Größe und Position dem Betrachter sofort ins Auge fallen. Ihm schräg gegenüber befindet sich die innovative Entwicklung von Borris Galitzin. In der 2,10 m hohen Standvitrine rechts neben dem Vertikalseismograph Typ Galitzin werden drei frühe Jenaer Institutsentwicklungen präsentiert, die am Anfang einer Ära technischer Innovationen aus Jena stehen. Dieser Aspekt wird mit der Wahl der folgenden Objekte fortgesetzt: Dass es sich in der Seismologie natürlich nicht nur um technische Errungenschaften handelt, sondern theoretische Punkte genauso erarbeitet sein wollen, zeigt das Wirken von

August Sieberg in Jena. In diesem Zusammenhang wird ein Aquarell Siebergs von 1935 über die Wellenausbreitung im Erdkörper Aufschluss über den damaligen Wissensstand im Aufbau der Erde geben. Die Präsentation des Vertikalseismometers VSJII und einer Einzelkomponente des triaxialen Seismographen TSJ steht für zwei wesentliche Jenaer Entwicklungen, die aufgrund ihres technischen Standes weit über die Grenzen Thüringens und Deutschlands hinausstrahlten. Auf der Tafel sind Portraits einzelner bedeutender Wissenschaftler angebracht.

OBJEKTE:

**Horizontalseismograph, 1912**

TYP Mainka

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 2)

**Vertikalseismograph, 1935**

Nachbau nach B. B. Galitzin

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 3)

**horizontaler Blattfederseismograph, 1930**

TYP Martin

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 4)

**experimentelles Quarzstabseismometer, 1935**

TYP Herrmann

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 5)

**vertikaler Blattfederseismometer, 1938**

TYP Martin

(Objekt-Nr. O 6)

**Versuchsmodell Vertikalseismometer, 1954**

TYP Krumbach

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 7)

**Einzelkomponente aus TSJ 1i, 1975**

TYP Teupser; Unterreitmeier

(Objekt-Nr. O 8)

**Vertikalseismograph VSJ II, um 1967**

TYP Teupser, Ullmann

(Objekt-Nr. O 9)

**Zeichnung „Ausbreitung seismischer Wellen im Erdkörper“, 1935**

August Sieberg

(Objekt-Nr. O 10)

### 10. 3. 3 Einheit C - Lohnen sich unter Seismometern Vergleiche?

#### AUSSAGE:

Langperiodische Seismographen dienen der Erfassung globaler Seismizität und haben eine höhere Vergrößerung, als kurzperiodische Seismographen in der Regel besitzen, da sie überwiegend Nahbeben empfangen und aufzeichnen. [vgl. WIELANDT 1996] Die bei Erdbeben erzeugten elastischen Wellen durchlaufen den ganzen Erdkörper. Die Intensität der Ausbreitung der Wellen (Stärke und Schnelligkeit) gibt Informationen über die elastische Struktur im Erdinneren. Es gibt drei Bewegungskomponenten, die Nord-Süd-Bewegung, die Ost-West-Bewegung und die vertikale Bewegung. Der Seismograph ist in den meisten Fällen allerdings nur in der Lage, eine Bewegungskomponente aufzuzeichnen. [vgl. Einführung in die Seismologie] So steht zum Beispiel VSJ für Vertikalseismometer Jena und HSJ für Horizontalseismometer Jena. [vgl. KAPITEL 8. 2, 8. 3]

#### GESTALTUNG:

Das Seismometer nicht gleich Seismometer ist, verdeutlicht die hiesige Ausstellungseinheit. Während der Fachwissenschaftler wie selbstverständlich mit den Begriffen des lang- und kurzperiodischen Seismometer oder des Horizontal- und Vertikalseismometer umgeht und feine Unterschiede im Aufbau des Seismometer, die auf das eine oder andere Merkmal hinweisen, erkennt, kann der Unkundige mit diesen Begriffen und deren Bedeutung für die technische Entwicklung des Gerätes nicht ohne weiteres umgehen. In der Einheit wird er über die unterschiedlichen Funktionsweisen dieser Seismometer aufgeklärt und deren Zusammenspiel im Aufzeichnungsprozess des Erdbebens. Entsprechend dem Titel dieser Einheit wird jeweils ein Horizontal- und Vertikalseismometer, beide vom Typ Kirnos, beziehungsweise ein kurz- und langperiodischer Seismometer, VSJ I und VSJ II, vergleichend gegenübergestellt. Auf der Tafel befinden sich zusätzlich grafische und bildliche Darstellungen, die über die Funktionsweise aufklären.

OBJEKTE:

**kurzperiodischer Vertikalseismometer VSJ II, 1974**

TYP Teupser, Ullmann

(Objekt-Nr. O 11)

**langperiodischer Vertikalseismometer VSJ I, 1964**

TYP Teupser, Ullmann

(Objekt-Nr. O 12)

**Vertikalseismometer SVK**

TYP Kirnos

(Objekt-Nr. O 13)

**Horizontalseismometer SHK**

TYP Kirnos

(Objekt-Nr. O 14)

### 10. 3. 4 Einheit D - Wie entsteht ein Seismogramm?

#### AUSSAGE:

Als die erste Form der Registrierung von Erdbeben gilt der mechanische Seismograph, oft vom Typ Wiechert. Die parallel entwickelten optischen Registriergeräte, die eine Errungenschaft des Russen Galitzin aus dem Jahr 1904 sind, wurden erst Jahrzehnte später für den stationären Betrieb genutzt. Hier sind es drei Komponenten: das Seismometer, das Galvanometer und das Registriergerät, die das Seismogramm erzeugen. Des Weiteren gibt es die elektromagnetische und elektronische Registriermethode. [vgl. KAPITEL 8. 3]

#### GESTALTUNG:

In dieser Einheit befinden sich elf Objekte, zum Teil freistehend und zum Teil hinter Glas gebracht. Mit der Wahl dieser Objekte kann eine wesentliche Registriermethode verdeutlicht werden. So arbeiten alle Seismometer über die optische Registriermethode. Auf die mechanische Registrierung wird durch eine Abbildung des Seismographen vom Typ Wiechert und den Verweis auf den Seismographen vom Typ Mainka aufmerksam gemacht. Bei der optischen Registrierung wird jeweils ein Seismometer mit dem entsprechenden Galvanometer inszeniert. Mit der Präsentation von zwei Uhren, zum einen die Pendeluhr vom Typ Riefler und zum anderen eine Kleinquarzuhr, wird auf die Bedeutung des präzisen Zeitimpulses bei der Aufzeichnung eines Erdbebens hingewiesen. In der Anwendung kann sich der Besucher ein Bild vom weiteren Lauf des Erdbebensignals verschaffen. Im Drei-Komponenten-System wird das Signal von Seismometer empfangen, an das Galvanometer geleitet und dann vom entsprechenden Registriergerät aufgefangen. Ein Registriergerät RGJ V und ein Spiegelgalvanometer, der einen Laserstrahl aussendet, ergänzen und vervollständigen das System. Da bei der Präsentation der Objekte das Augenmerk auf die optische Registrierung gelegt wurde, werden alle weiteren Methoden durch Schemata auf der Texttafel verdeutlicht. Diese ist von beiden Seiten zu nutzen und bietet bei 2,5 x 1,5 m Fläche ausreichend Platz, um weitere Abbildungen von einzelnen Geräten und Gerätekonstrukteuren einzubinden.

OBJEKTE:

**Horizontalseismograph, 1934**

TYP Benioff

(Leihgabel, Objekt-Nr. O 15)

**Spiegelgalvanometer, 1930**

TYP Möhrer

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 16)

**Pendeluhr, 1926**

(Objekt-Nr. O 17)

**Kleinquarzuhr**

(Objekt-Nr. O 18)

**Vertikalseismometer SKM III, 1964**

TYP Kirnos

(Objekt-Nr. O 19)

**Spiegelgalvanometer GK VII M**

TYP Kirnos

(Objekt-Nr. O 20)

**Optisches Registriergerät RGJ V**

(Objekt-Nr. O 21)

**Spiegelgalvanometer, 1960**

(Objekt-Nr. O 22)

**Spiegelgalvanometer SPG 5**

(Objekt-Nr. O 23)

**Vertikalseismometer, 1982**

TYP Sprengnether

(Objekt-Nr. O 24)

### **10. 3. 5 Einheit E - Wie sieht eigentlich ein Observatorium aus?**

#### **AUSSAGE:**

Von einer Erdbebenmessstation, die im Institutsgebäude integriert war, hin zu einem Observatorium außerhalb des Institutsgebäudes ist es zum Teil ein langer Weg. Das Geodynamische Observatorium Moxa bei Ranis wurde 1964 in Betrieb genommen, nachdem die Station über vier Jahrzehnte ihren Sitz in Jena hatte. Im Observatorium selbst werden die unterschiedlichsten Gerätetypen eingesetzt. Dabei spielt nicht nur die neueste Technik eine Rolle, sondern oftmals sind gerade noch die Geräte älteren Typs und deren Registrierungen für die Auswertung sehr bedeutend. [vgl. KAPITEL 8. 5]

#### **GESTALTUNG:**

Die für diese Einheit gewählten Objekte wurden ausschließlich in der Institutsstation Jena oder im Geodynamischen Observatorium Moxa aufgestellt. Es handelt sich hierbei um sieben Geräte. Die selektierten Objekte werden durch die Art der Präsentation in einen Kontext eingebunden, der einen Eindruck von einer Stationsatmosphäre vermittelt. Sie bilden ein Ensemble. Vor einem Diorama, das das Geodynamische Observatorium Moxa in den 1970er Jahren zeigt, werden die Exponate auf unterschiedlich hohen Sockeln arrangiert. Die Positionierung vor diesem Stimmungsbild, die Präsentation der Objekte ohne Glashaube und der Verzicht jeglicher Beschriftung an den Sockeln der Exponate geben einen inszenatorischen Gesamteindruck vor, der an die Atmosphäre des Observatoriums erinnert. Zu bemerken ist an dieser Stelle, dass Inszenierungen „[...] eine rationale Aufarbeitung von Vermittlungsinhalten stimulieren, aber nicht allein leisten.“ [GRAF 1995, S. 23] Zusätzlich sieht das Konzept an dieser Stelle ein Lesepult vor, das vor der Inszenierung in entsprechender Höhe (bei 0,5 m) aufgestellt ist. Hier wird näher auf die Geschichte seismometrischer und seismologischer Forschung in Jena beziehungsweise Moxa eingegangen. Auf das Lesepult aufgezugene Portraits (Einzel- und Gruppenphotos) von (ehemaligen) Jenaer Institutsmitarbeiter sowie Abbildungen der verschiedenen Stations- und Institutsgebäude geben Aufschluss über die Geschichte seismometrischer und seismologischer Forschungstätigkeit in Jena und Moxa.

OBJEKTE:

**Versuchsmodell eines Horizontalpendels, 1930er Jahre**

TYP Lettau-Schütz

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 25)

**Horizontalseismometer HSJ I, 1959**

TYP Teupser, Ullmann

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 26)

**Versuchsmodell eines Horizontalseismometers, 1960**

(Objekt-Nr. O 27)

**Vertikalseismometer mit magnetischer Rückstellkraft, 1967**

TYP Walzer

(Leihgabe, Objekt-Nr. O 28)

**Vertikalseismometer KCB-M, 1974**

(Objekt-Nr. O 29)

**Vertikalseismometer**

(Objekt-Nr. O 30)

**Horizontalseismometer**

TYP Askania

(Objekt-Nr. O 31)



### **10. 3. 6 Einheit F – Aspekte medialer Vermittlung**

Diese Einheit macht durch den Einsatz zweier multimedialer Anwendungen ein Stück weit die komplexe Bedeutung von Erdbebenercheinungen klar. Als Multimedia wird die „Integration von verschiedenen Medien wie Text, Bild, Film, Ton oder Grafik, wobei der Nutzer auf die einzelnen Medien wahlfrei zugreifen kann und diese auf die Nutzereingaben reagieren“ [WOHLFROMM 2002, S. 56], verstanden. Gerade in dem komplexen Gebiet der Seismologie bietet es sich an, mit diesen Medien zu arbeiten. Die räumliche Situation liefert zudem eine optimale Plattform, damit sich der Besucher ungestört den Computeranwendungen widmen kann. Während einer etwa zehnmütigen PC-Animation, befindet sich der Besucher im kleinen Raum und erfährt etwas über die vielschichtige Bedeutung der Erdbeben und Seismologie. Von unterschiedlichen Standpunkten, sei es aus der Sicht des Fachwissenschaftlers oder des Erdbebenopfers, wird auf das Erdbebenphänomen eingegangen. Durch PC-Simulationen wird aufgezeigt, wann und wo auf der Welt Erdbeben auftauchen und durch welche Faktoren sie ausgelöst wurden. Dabei werden auch die unterschiedlichen Ausmaße und katastrophalen Folgen für die Bevölkerung thematisiert. Ein wohlproportioniertes Zusammenspiel von Bild, Text und Ton bestimmt die Anwendung.

An dieser Stelle weise ich darauf hin, dass es sinnvoll und effektiv ist, ein weiteres Konzept für die Erstellung der multimedialen Anwendung zu erarbeiten. In jedem Fall ist hier eine fachliche Unterstützung unumgänglich. Für die Erarbeitung der Inhalte und deren bildliche Umsetzung ist eine zusätzliche Recherche nach Ton- und Bildmaterial notwendig. Die Verwendung von Interviewausschnitten von Erdbebenopfern, Wissenschaftlern, Politikern, Hilfsorganisationen und Nachrichtenagenturen, Animationen und Simulationen zur Plattentektonik, Originalfilmaufnahmen von Erdbeben, Laboraufnahmen in seismologischen Forschungsstätten sind nur einige von vielen Möglichkeiten der Gestaltung dieser Anwendungen.

Ein Vorschlag für die fachliche Unterstützung in diesem Zusammenhang wäre, dass für die Erarbeitung der spezifischen Inhalte eine mögliche Zusammenarbeit mit der Friedrich-Schiller-Universität, Institut für Geowissenschaften, im Rahmen eines

studentischen Projektes zu erfragen ist. Für die filmische Umsetzung kann eine Kooperation mit dem Studiengang Medientechnik an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH) angestrebt werden.

## 10. 4 Ausstellungsarchitektur

Mit der inhaltlichen Gestaltung der Ausstellung tauchen gleichzeitig immer auch Fragen zur Ausstellungsarchitektur auf. Die Berücksichtigung und Abstimmung des Designs einer Ausstellung stellen unabdingbare Komponenten dar, die von Beginn an mit einbezogen werden müssen. Ohne Zweifel sind die Objekte der Schlüssel zu einer erfolgreichen musealen Ausstellung. „Aber erst die Weise, in der sie ausgestellt sind, bringt sie zum Leben und hebt ihre Beziehungen und Bedeutungen hervor.“ [Waidacher 1999, S. 460] Der Begriff der Ausstellungsarchitektur ist komplex. Einen Schwerpunkt bilden Vitrinen, Stellwände, Texttafeln, Podeste, Sockel, Hängeschienen und Halterungen. Darüber hinaus sind Licht und Farbe genauso Komponenten der Ausstellungsarchitektur und bestimmen das Design einer Ausstellung. Das Design einer Ausstellung ist dann gut, wenn es die Dinge der Ausstellung einfacher macht. Dabei ist „einfach“ nicht mit „lieblos“, „handgestrickt“ oder gar „oberflächlich“ zu verwechseln, sondern meint den Versuch, ohne Umschweife auf das Wesentliche zu kommen. [vgl. Baur 2001, S. 142] Neben den ästhetischen Ansprüchen gelten allerdings genauso präventive und konservatorische Anforderungen, denen die Ausstellungsarchitektur gerecht werden muss. Diese folgen nicht an zweiter oder dritter Stelle der Prioritätenliste zur Ausstellungsarchitektur, sondern sind gleichrangig mit den ästhetischen Ansprüchen zu betrachten.

## 10. 4. 1 Farben

Farben spielen im Design und der Ästhetik einer Ausstellung eine ausschlaggebende Rolle. Der Wohlfühlaspekt einer Ausstellung wird zu einem hohen Anteil von der Farbwahl beeinflusst. Der bewusste Einsatz von Farben und das Wissen um die Wirkung dieser ist die Grundlage eines guten Designs. Sie gehören zu den Komponenten, die sofort ins Auge fallen. Farben bestimmen den Stimmungsgehalt der Ausstellung und können genauso die Stimmung des Besuchers beeinflussen. Sie regen die Motivation an, erzeugen aber auch Desinteresse. Sie sind entscheidend für die Verweildauer des Besuchers; stimmen ihn positiv oder negativ. Bei bestimmten Farben fühlt man sich wohl und andere machen beklemmt. Sie sind einfach für viele Faktoren in der Ausstellung verantwortlich. Bei der Bestimmung der gefühlsmäßigen Wirkung der Farben wird über die Sinnempfindung entschieden. Geruch und Geschmack sind dabei Empfindungsbereiche, die bei der Farbwahrnehmung am meisten auftauchen. [vgl. RODECK 1998, S. 24 ff.] So wird zum Beispiel zwischen süß und sauer, frisch und narkotisch, laut und leise oder leicht und schwer unterschieden. Die scheinbar „magische“ Wirkung der Farben umfasst das, was den Menschen stimuliert, ohne dass er dabei über sein Farbsehen bewusst nachdenkt. Farben stellen eine wesentliche Komponente des „Images“ einer Ausstellung dar; sie bestimmen zu wesentlichem Teil das Corporate Design der Ausstellung beziehungsweise des Museums. „Farbig verpackte Ware in farbig gestalteten Räumen, die automatisch im Einkaufskorb landet – das nennt man Marketing mit Farben.“ [BENAD 2002, S. 13]

Mit dem Wissen um die Bedeutung und Aussagefähigkeit der Farben, wurde das farbige Design der *Seismologischen Abteilung* bestimmt. Die farbige Gestaltung möchte in dieser Exposition eine positive Stimmung vermitteln. Sie will nicht schockieren, aber auch nicht langweilen.

Bei der Wahl der Farben für den Raum und alle weiteren Elemente der Ausstellungsarchitektur ist darauf zu achten, dass keine dunklen Töne gewählt werden. „Je heller beziehungsweise weißer eine Wand ist, desto stärker reflektiert sie das Licht und desto größer erscheint der Raum.“ [PÖHLMANN 1988, S. 252] Bei einer handelsüblichen Unterteilung in vier „Farbwelten“ wird folgende Unterteilung

getroffen: stille Farbwelt, frische Farbwelt, weiche Farbwelt und kräftige Farbwelt. Hier spielt vor allem der Reinheitsgrad der Farbe eine entscheidende Rolle. [vgl. BENAD 2002, S. 32 f.] Für die *Seismologische Abteilung* des Museums werden Farben aus der stillen und weichen Farbwelt verwendet. Sie spiegeln eine ruhige und harmonische Stimmung wider, wirken gleichzeitig hell und elegant. Der Abtönungsgrad der Farben lässt den Raum und sein Interieur leicht und beschwingt erscheinen. Gelb- und Orangetöne bestimmen dabei das Design, sie regen an und beleben. [vgl. CUMMING 2001, S. 35 ff.] Der Raum wird dem Besucher in einem hellgelben Pastellton erscheinen. Podeste und Sockel sind in einer gleichermaßen abgetönten Farbe zu gestalten. Die farbige Gestaltung der Tafeln lehnt sich an die bisherige an. Sie sind etwas dunkler zu wählen als die Farben des Raumes und der Sockel beziehungsweise Podeste.

Folgende Farbreferenzen sind aus dem handelsüblichen Sortiment gewählt und geben vier Möglichkeiten der farblichen Gestaltung der Ausstellung vor:

1. Farbreferenz

2. Farbreferenz:

3. Farbreferenz:

4. Farbreferenz:

## 10. 4. 2 Vitrinen

Einen wesentlichen Part in der Ausstellungsarchitektur nehmen die Vitrinen ein. Für Museumsfachleute wie auch dem Publikum sind sie das Nonplusultra einer Ausstellung. Damit ist allerdings Vorsicht geboten: „Ihr Einsatz kann bekanntlich zu lähmender Gleichförmigkeit, Betrachtungshindernissen, störender Distanz zwischen Objekten und Besuchern, falschen Objektbetonungen und einer insgesamt sterilen und abweisenden Atmosphäre führen.“ [WAIDACHER 1999, S. 472] Nicht umsonst lohnt es sich einmal mehr über ihren bewussten Einsatz nachzudenken. Auch hier heißt es: Ihr Einsatz ist nicht vordergründig aus ästhetischen Gründen, sondern unter dem Aspekt, die Objekte gegen Staub, Insekten, Klimaeinflüsse, Berührung, mechanische Beschädigung und Diebstahl zu schützen.

Da in der Ausstellung zur Seismologie und Seismometrie eine große Anzahl verwendet wird und einzelne Vitrinen viel Raum einnehmen, ist bei der Auswahl des Designs darauf zu achten, dass eine schlichte Form genutzt wird. [vgl. KAPITEL 10. 6] Vitrinen mit zusätzlichen Elementen, wie Seitenleisten sind von vornherein auszuklammern. Sie würden sich bei dieser Ansammlung an Vitrinen im Raum zu sehr in den Vordergrund spielen und die Wirkung des Objektes schmälern. In der *Seismologischen Abteilung* werden Ganzglaskonstruktionen empfohlen, die einem geschlossenen Corpus angeschlossen sind. Bei der Konstruktion der Glashaube ist zu beachten, dass die Verbindung der einzelnen Elemente mittels Spezialkleber erfolgt. In den meisten Fällen wird ein Glaszement eingesetzt. [vgl. OGNIBENI 1988, S. 30] „Störende Spiegelungen lassen sich bei der Verwendung von entspiegelten Gläsern mit reflexvermindernder Oberfläche nahezu ganz ausschalten.“ [PÖHLMANN 1988, S. 82]

Der Corpus beziehungsweise Sockel ist aus Holz, im besten Fall aus Buche, Ahorn oder Erle, und muss der Masse der Objekte Rechnung tragen. Dabei ist die Innenfläche, auf der das Objekt steht, farblich unbehandelt. Bei den Vitrinen, die nicht auf einem Gesamtpodest aufgestellt werden, ist zu beachten, dass sie an der Unterkante eine versetzte Stoßkante aufweisen, damit beim Herantreten an die Vitrine die Erschütterungsgefahr eingeschränkt wird. Bei den Standvitrinen ist zu beachten, dass die Zwischenböden aus Glas sind, die Öffnung der Vitrine von der



Vorderseite aus erfolgt und keine Schiebetüren gewählt werden. Beim Verschlussystem muss auf geeigneten Anpressdruck der Tür geachtet werden. Nur dieser garantiert einen möglichst staubarmen Luftaustausch. [vgl. OGNIBENI 1988, S. 30]

### 10. 4. 3 Beleuchtungssystem

Licht und Beleuchtung spielen in der Ausstellung und für die Objekte eine entscheidende Rolle. „Erstens geht es um architektonische und gestalterische Aspekte, zweitens um visuell-physiologische Bedingungen für gutes Sehen und drittens um berechnete konservatorische Anforderungen, drei Ausgangspositionen, die zunächst immer unvereinbar erscheinen.“ [HILBERT 1996, S. 51 ff] So wie es als Mittel der Ästhetisierung eingesetzt werden kann, so ist der fahrlässige Einsatz von Licht in vielen Fällen für zahlreiche Schadensbilder an den Musealien verantwortlich.

Licht ist Energie in Form von elektromagnetischen Wellen. Dabei gibt es unterschiedliche Typen und Formen. Unter dem für das menschliche Auge sichtbaren Teil sind Wellen im Bereich zwischen 400 bis 750 nm zu verstehen. Die kurzwelligeren violetten Strahlen bei etwa 400 nm sind die Hauptursache für Schadensbildung durch Lichteinwirkung. Neben ihnen sind es die infraroten Strahlen, die für das menschliche Auge nicht mehr zu erfassen sind, die Schäden durch Wärmestrahlung verursachen. Dabei kann der Schadenseffekt durch künstliches Licht mitunter genauso enorm ausfallen, wie durch den sorglosen Einsatz des Sonnenlichtes. [vgl. WAIDACHER 1999, S. 390]

Auch wenn die Objekte der Ausstellung zur Seismologie ausschließlich metallisch sind und diese eher lichtunempfindliche Materialien darstellen [vgl. WAIDACHER 1999, S. 408], gilt es, bestimmte präventive Maßnahmen zu ergreifen. Denn im Zusammenspiel mit weiteren Faktoren wie Temperatur und Luftfeuchte, können sich Schadensbilder entwickeln, die mitunter irreversibel sind. „Die IR- Strahlung umfasst etwa 60 bis 90 Prozent der Strahlung und verursacht thermische Schäden. Diese treten entweder direkt auf oder infolge einer Veränderung der Luftfeuchtigkeit oder des Feuchtigkeitsgehaltes des Materials.“ [WAIDACHER 1999, S. 390]

An den Fenstern angebrachte weiße Leinenrollos beziehungsweise -vorhänge tragen zu einer entsprechenden Prävention bei und sind zudem pflegeleicht.

Als Beleuchtungssystem wird an dieser Stelle eine Kombination aus Leuchtstofflampen und beweglichen Strahlern empfohlen. Leuchtstofflampen sind

für die generelle Raumausleuchtung gut geeignet. Sie „[...] haben den Vorzug hoher Wirtschaftlichkeit, einer großen Helligkeit, sehr guter Farbwiedergabe und der geringsten Wärmeentwicklung.“ [PÖHLMANN 1988, S. 49]. Mit der Verwendung von UV-Schutzlacken und -folien, die mittlerweile von vielen Herstellern angeboten werden, kann der UV-Anteil ausgefiltert werden. Außerdem werden inzwischen Leuchtstoffröhren angeboten, die einen kleineren Querschnitt und geringeren Stromverbrauch bei nahezu gleicher Leuchtausbeute haben. [vgl. PÖHLMANN 1988, S. 50] Über die Spotlights und Strahler können einzelne Objekte akzentuiert beleuchtet werden und sind bei der Wahl von Stromschienen auch im Nachhinein an die Objektplatzierung anpassbar. Der Einsatz von Spotlights ist für die Präsentation der Objekte in Ausstellungseinheit E besonders zu empfehlen, da hier die Objekte frei auf Sockeln arrangiert werden und eine akzentuierte Verwendung von Spotlights die Wirkung der Objekte verstärkt.

Weitere Lichtquellen stellen die Texttafeln an den Wänden dar. Hinter einem opaken Glaskasten befinden sich Leuchtstofflampen, die in einer für den Leser angenehmen Intensität die Texttafeln beleuchten und zudem in ihrer Gesamtkonstellation die Raumwirkung steigern.

## 10. 4. 4 Texttafeln

Die künstlerische Gestaltung der Texttafeln lehnt sich an mittlerweile gern eingesetzte Systemkombinationen aus (Plexi)Glaskästen mit integrierter Beleuchtung an. Die Gesamtgröße einer Tafel ist im Grundriss vorgegeben. Die farbliche Gestaltung der Tafeln lehnt sich an die bisherige an [vgl. KAPITEL 10. 4. 1] Die endgültige Gestaltung der Texte bleibt der Aussage des Gestaltungsbuches vorbehalten. In diesem Zusammenhang werden Prinzipien der Textformulierung und -gestaltung aufgezeigt.

Besucher reagieren auf Abschweifungen im Text ärgerlich, sie „mögen Texte, bei denen man auch als Schnell- oder Segment-Leser das Wesentliche erfassen kann.“ [WEBER 1995, S. 64] Aus verschiedenen Verständlichkeitskonzepten leitet Weber vier Punkte ab, die bei der Formulierung und Gestaltung von Texten unablässig sind:

1. *Klare Gliederung* der Texte zeichnet sich durch übersichtliche Gedankenführung aus, beschränkt sich auf das Wesentliche und gliedert die Absätze in einen 4-7 Zeilen Text.
2. Die Verwendung einer *einfachen Sprache* äußert sich in der Formulierung kurzer Satzteile, in der Verwendung konkreter Beispiele anstelle von Abstraktionen, einer geläufigen Wortwahl sowie aktiver und starker Verben.
3. *Kurz und prägnant* sind Texte, wenn sie auf Wiederholungen und Füllwörter verzichten, Hauptwörter nicht in Substantiv plus Adjektiv zerlegen, konkrete Worte verwenden und Tautologien vermeiden. Prinzipien sind dabei folgende: Die Länge des Objekttextes soll 18 Zeichen nicht überschreiten. Allgemeine Texte sollen zwischen 33 und 87 Wörter lang sein. Der Haupttext sollte 75 Wörter zählen. Die angenehme Abschnittslänge liegt bei 30 Zeilen.
4. *Zusätzliche Lesereize* schafft man, indem Fragen formuliert, Vergleiche angestellt, Neues beziehungsweise Originelles herausstellt, Probleme aufgegriffen und Bezüge zu alltäglichen Situationen hergestellt werden. [vgl. WEBER 1995, S. 64 ff.]

In der *Seismologischen Abteilung* ist eine bestimmte Texthierarchie für das Verständnis der Thematik von großem Vorteil. Die Unterteilung in Abteilungstext, Bereichstext, Gruppentext und Objekttext ist empfehlenswert und auf die einzelnen

Ausstellungseinheiten anzuwenden. In der graphischen Gestaltung werden die einzelnen Ebenen kenntlich gemacht.

Englischsprachige Texte sollen bis zur Ebene der Bereichstexte mit bedacht werden. Die Erarbeitung eines englischsprachigen Informationsblattes ist in jedem Fall anzuraten.

## 10. 5 Anforderungen an das Klima

Im Vergleich zu anderen Schäden, bei denen in der Regel nur einzelne Ausstellungsstücke betroffen sind, wirken sich Klimaschäden auf alle Materialgruppen aus. Vielfach treten sie als Spät- und Folgeschäden in Erscheinung, wenn die Schadensursache nicht mehr ausgemacht werden kann. Wenn eine konstante, gewisse Grenzwerte nicht überschreitende, Raumtemperatur und relative Luftfeuchtigkeit sowie auch die Reinigung der Luft von aggressiven Schadstoffen eingehalten werden, dann ist eine entsprechende Klimatisierung gegeben. [vgl. PÖHLMANN 1988, S. 121]

Die Relative Luftfeuchtigkeit gibt dabei nicht den Wasserdampfgehalt der Luft wieder, sondern den Grad der Sättigung. [vgl. WAIDACHER 1999, S. 396] Demzufolge hat vollkommen trockene Luft eine Relative Feuchtigkeit von 0 Prozent und gänzlich mit Wasserdampf gefüllte Luft eine Relative Luftfeuchtigkeit von 100 Prozent.

Für Geräte aus Metall gelten daher Temperaturwerte im Bereich zwischen 17°C - 20°C und die Einhaltung einer relativen Luftfeuchte von 40% - 45%. Zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit ist die Anschaffung eines Thermohygrographen empfehlenswert. Wichtige Faktoren guter Klimatisierung sind ausreichende Wärmedämmung, entsprechende Luftzirkulation und Belüftung sowie die Innenausstattung. Der Einbau von hygroskopischen Materialien bei der Raumausstattung wie unversiegelte Parkettfußböden, Stoffvorhänge, viel Holz und die Verwendung bestimmter atmungsfähiger Wände, Putze und Anstriche hat eine klimaregelnde Wirkung. [vgl. PÖHLMANN 1988, S. 126]

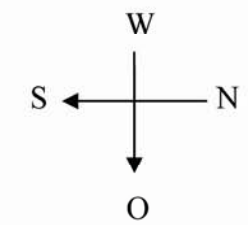
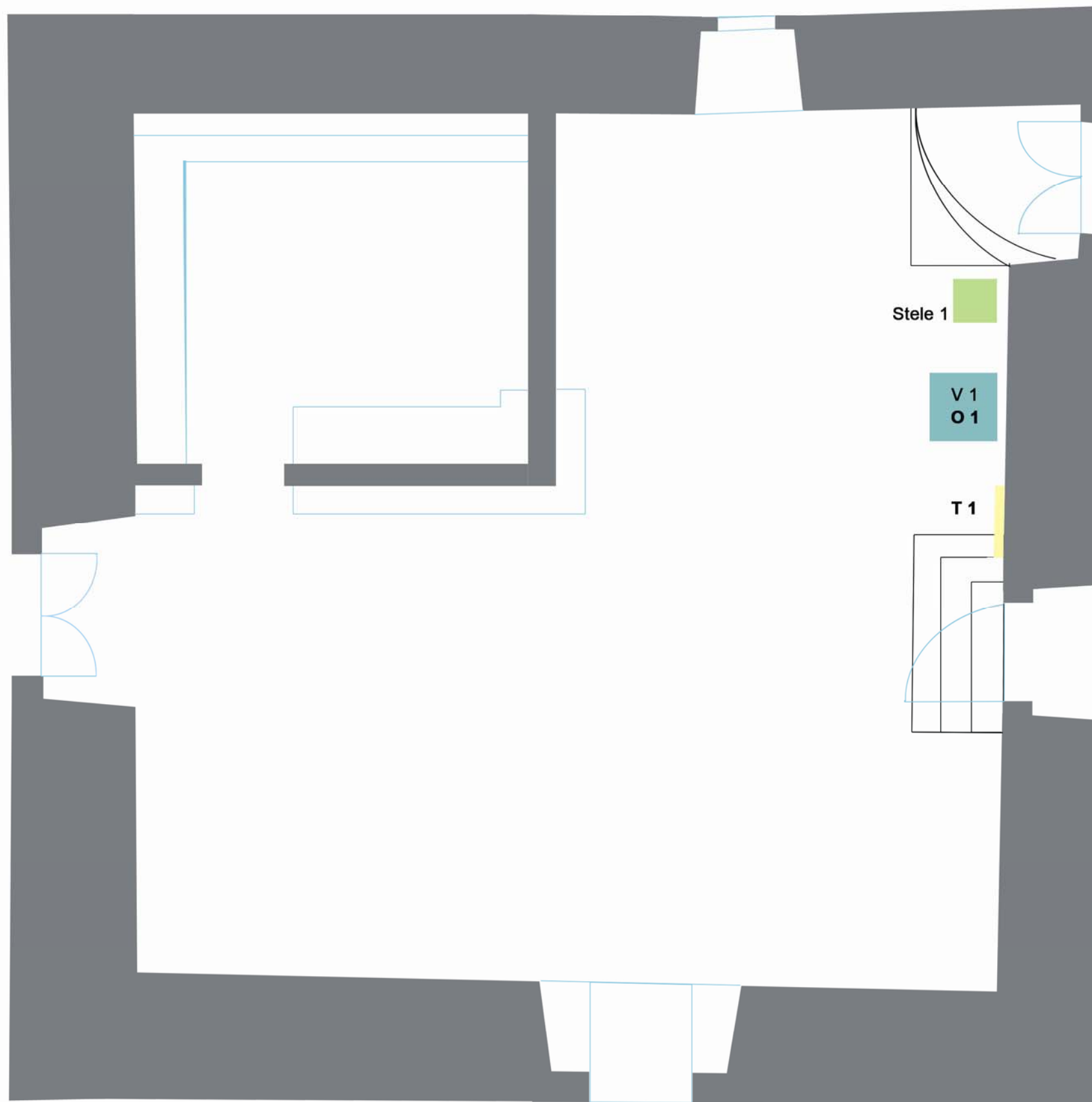
## 10. 6 Grundrisse, Aufrisse sowie Quer- und Längsschnitte

Die folgenden Grundrisse, Wandabwicklungen sowie Quer- und Längsschnitte des Ausstellungsraumes sind entsprechend der Ausstellungseinheiten geordnet. Sie geben eine mögliche Reihenfolge an, die der Besucher der Ausstellung folgen kann.

Zu jeder Einheit wird jeweils eine Tabelle mit der Auflistung der Objekte angegeben, zudem werden mögliche graphische und bildliche Darstellungen für die Gestaltung der Tafeln und Lesepulte vorgegeben. Darüber hinaus findet sich für jedes Objekt ein Vorschlag für den entsprechenden Objekttext wieder.

Es wurde mit folgenden Abkürzungen gearbeitet:

Bildliche beziehungsweise graphische Darstellung	:	A
Glashaube	:	G
Objekt	:	O
Sockel beziehungsweise Podest	:	S
Tafel beziehungsweise Pult	:	T
Vitrine	:	V

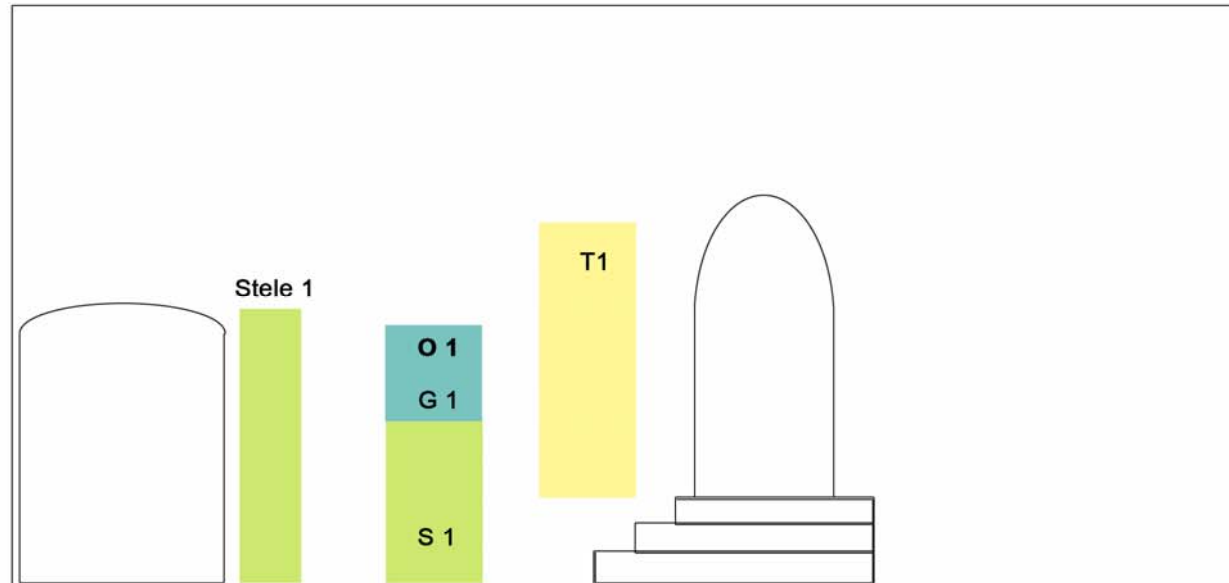


**Ausstellungseinheit A**  
**Mythologie in der Seismologie ?**

AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1 : 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

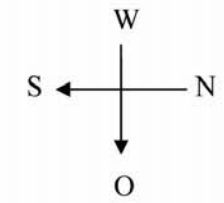
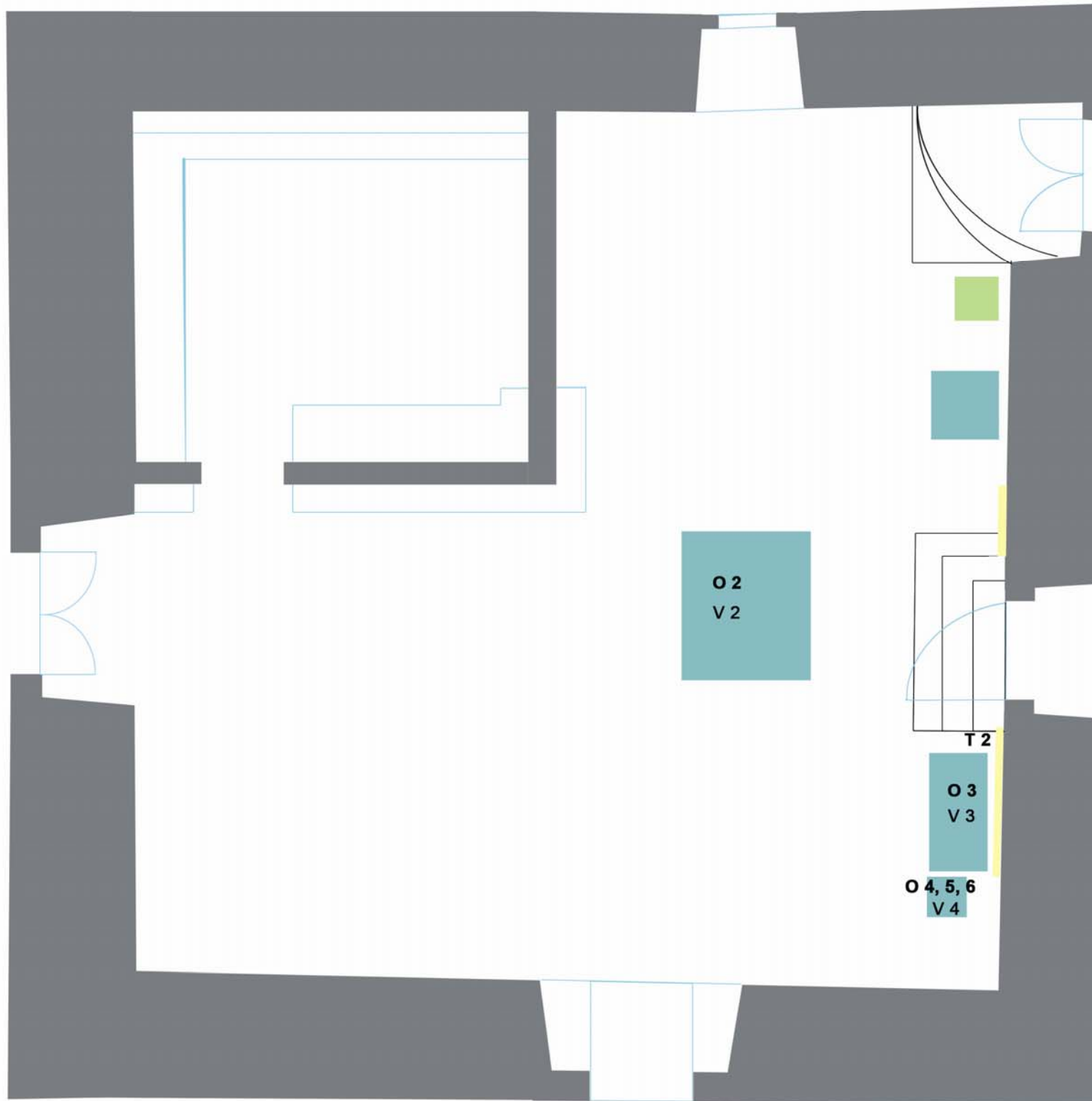


**Ausstellungseinheit A  
Mythologie in der Seismologie?**



AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

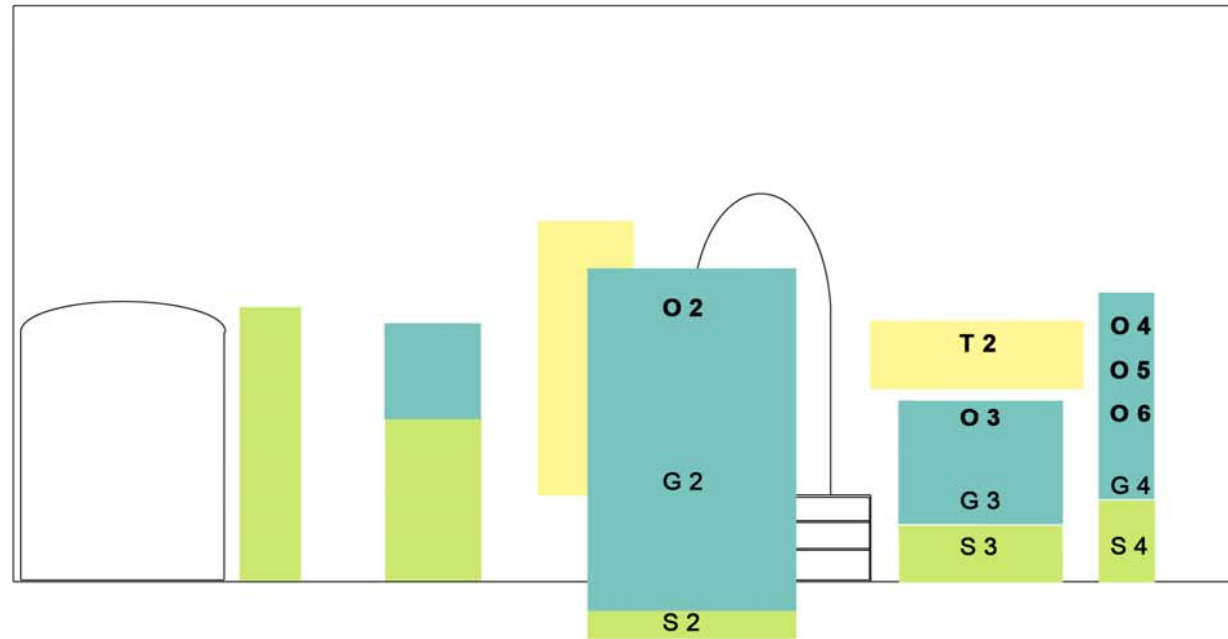
Element	Objektbezeichnung/Abb.-Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
T 1		2,0 x 0,7 x 0,1		inhaltlich: Einführung in Seismologie; Religion und Mythologie als Begründung für Erdbeben; Funktionsweise des Seismoskops
O 1 V 1 G 1 S 1	Seismoskop	0,6 x 0,5 x 0,6 0,7 x 0,7 x 0,7 1,2 x 0,7 x 0,7		zur eigentlichen Objektkennkarte, kurzer Objekttext zur Funktion, Verbreitung und Erklärung des Aussehens, Beschriftung am Sockel angebracht
Stele 1 A 1 A 2 A 3	Kupferstich – Zentralfeuer in der Erde Holzschnitt – Wirkungen eines Erdbebens Zeichnung – Bestrafung der Weise	2,0 x 0,45 x 0,45		als Glasplatte im Institut für Geowissenschaften Jena, Original in Universität Leipzig als Photo im Institut für Geowissenschaften Jena Zeichnung nach alten Vorlagen  die Beschriftung erfolgt nicht außerhalb der Stele, sondern im Inneren, auch in Diaform



**Ausstellungseinheit B**  
**Woher kommen die Seismologen?**

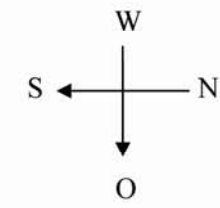
AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

## Ausstellungseinheit B Woher kommen die Seismologen?



AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis Seismologische Abteilung Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span>	Objekte (freistehend)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #4682B4; border: 1px solid black;"></span>	Glashaube
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #9ACD32; border: 1px solid black;"></span>	Sockel/Podest
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black;"></span>	Tafel
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #3CB371; border: 1px solid black;"></span>	Sitzmöglichkeit
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black;"></span>	ergänzende Ausstellungsmittel
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></span>	Vitrine

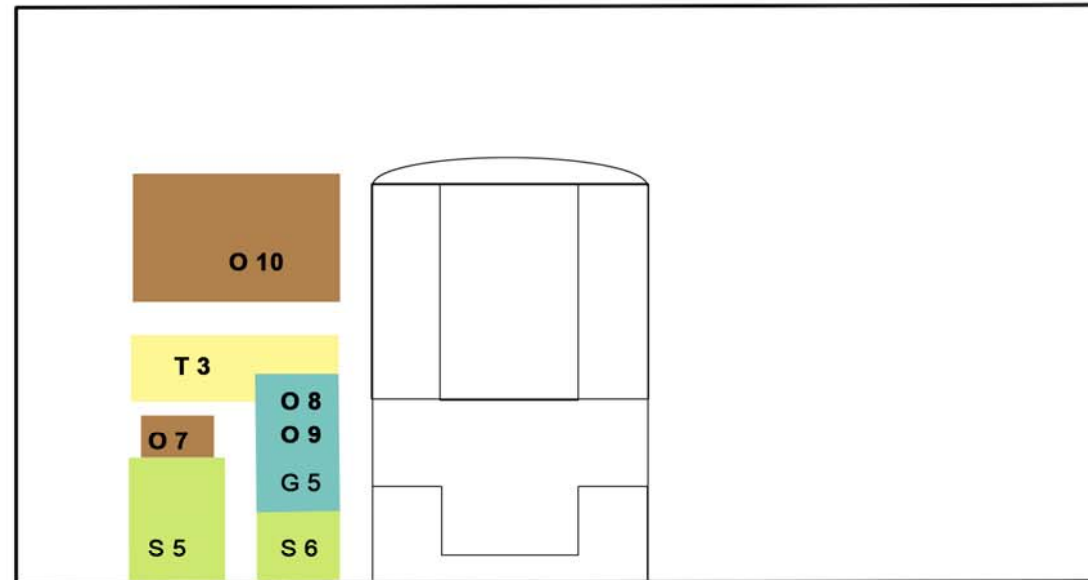
Element	Objektbezeichnung/ Abb.-Bezeichnung	Maße in m (H x B x T)	Objekttext	Bemerkungen
O 2  V 2 G 2 S 2	Horizontalseismograph, 1912 TYP Mainka	2,0 x 1,4 x 1,1  2,5 x 1,5 x 1,2 0,2 x 1,5 x 1,2	Horizontalseismograph, 1912 TYP Mainka Seismische Masse: 150 kg Mechanische Registrierung auf Papier (ursprünglich auf Russpapier)	nicht nur optisch gewaltig wirkend, sondern auch eines der ältesten Geräte des Bestandes, nimmt es in der Ausstellung zentralen Platz ein; Originalmasse wird ersetzt; Überlegung, ob Registrierung weiterhin stattfindet; eventuell Personeninformationen zu Mainka; Vitrine aus einzelnen Glasplatten mit Schiebetürmechanis- mus; Sockel mit Stoßleiste
O 3  V 3 G 3 S 3	Vertikalseismograph, 1910 TYP Galitzin	0,8 x 1,1 x 0,5  0,9 x 1,2 x 0,6 0,4 x 1,2 x 0,6	Vertikalseismograph, 1910 TYP Galitzin Seismische Masse: 24 kg Optische Registrierung	Objektbeschriftung auf Glashaube in angemessener Höhe; Verwendung von bedruckten Klarsichtklebefolien  Glashaube zum Abheben Sockel mit Stoßleiste
O 4  O 5  O 6  V 4 G 4 S 4	Horizontaler Blattfederseismograph, 1930 TYP Martin  Quarzstabseismometer, 1935 TYP Herrmann  Blattfederseismograph, 1938 TYP Martin	0,25 x 0,15 x 0,2  0,17 x 0,15 x 0,15  0,3 x 0,25 x 0,2  1,5 x 0,5 x 0,4 0,6 x 0,5 x 0,4	Horizontaler Blattfederseismograph, 1930 TYP Martin Seismische Masse: 0,6 kg Optische Registrierung Quarzstabseismometer, 1935 TYP Herrmann  Vertikaler Blattfederseismograph, 1938 TYP Martin Seismische Masse: 0,6 kg Optische Registrierung	Objektbeschriftung bei allen drei Objekten am Glas in entsprechender Höhe; Verwendung von Folien  Glastür ist nach vorn zu öffnen; Zwischenlagen sind aus Glas
T 2 A 4 (1-3) A 5 A 6 A 7 (1-2) A 8	Photo; Portrait – Emil Wiechert Photo; Portrait – Oskar Hecker Photo; Portrait – Alfred Herrmann Photo; Portrait – Hans Martin Gruppenphoto – Kursus 1930	0,5 x 1,5 x 0,1		Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden



**Ausstellungseinheit B**  
**Woher kommen die Seismologen?**

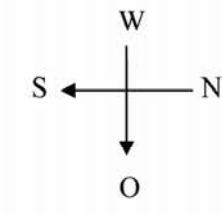
AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

## Ausstellungseinheit B Woher kommen die Seismologen?



AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis Seismologische Abteilung Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

Element	Objektbezeichnung/ Abb.- Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
O 7	Vertikalseismometer, 1954 TYP Krumbach	0,5 x 0,3 x 0,3	Vertikalseismometer, 1954 TYP Krumbach (modifiziert nach Teupser) Versuchsmodell Seismische Masse: 6 kg Optische Registrierung	Gerät muss gesichert werden, indem das Objekt mit dem Sockel verbunden ist
S 5		0,9 x 0,5 x 0,5		
O 8	Einzelkomponente aus triaxialem Seismographen	0,3 x 0,2 x 0,2	Einzelkomponente des TSJ i, 1975 TYP Teupser, Unterreitmeier Seismische Masse: 0,8 kg Elektronische Registrierung mit PC	Objektbeschriftung an Glashaube mit Klarsichtklebefolie
O 9	VSJ II Seismometer	0,3 x 0,47 x 0,47	Vertikalseismometer VSJ II, TYP Ullmann, Teupser Seismische Masse: 5 kg Optische Registrierung	
V 5		1,0 x 0,6 x 0,6		Tür der Vitrine von vorn zu öffnen, Zwischenböden aus Glas
G 5		0,5 x 0,6 x 0,6		
S 6				
O 10	Tempera auf Papier – Ausbreitung seismischer Wellen im Erdkörper	0,92 x 1,52 x 0,01	Ausbreitung seismischer Wellen im Erdkörper August Sieberg, 1935	neuer Rahmen nötig
T 3		0,5 x 1,5 x 0,1		Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden
A 9	Photo; Portrait – August Sieberg			
A 10	Photo; Portrait – Gerhard Krumbach			
A 11	Photo; Portrait – Christian Teupser			
A 12	Photo - TSJ i im Stollen des Observatorium Moxa			

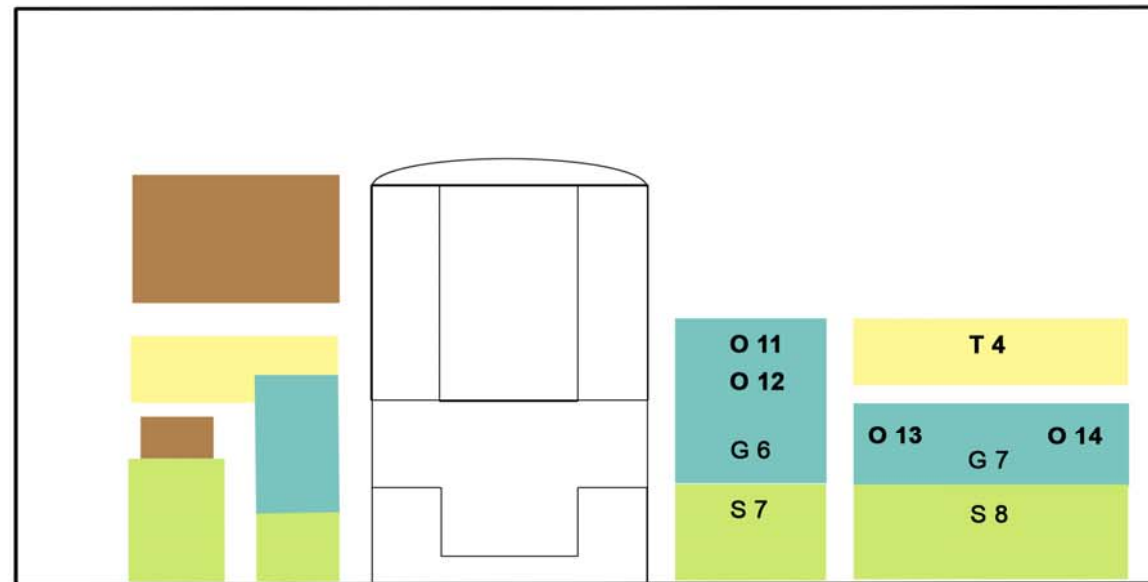


**Ausstellungseinheit C**  
**Lohnen sich unter**  
**Seismometern Vergleiche?**

AUSSTELLUNGSKONZEPTION  
 Museum Burg Ranis  
 Seismologische Abteilung  
 Maßstab: 1: 50 (cm : cm)

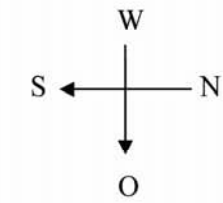
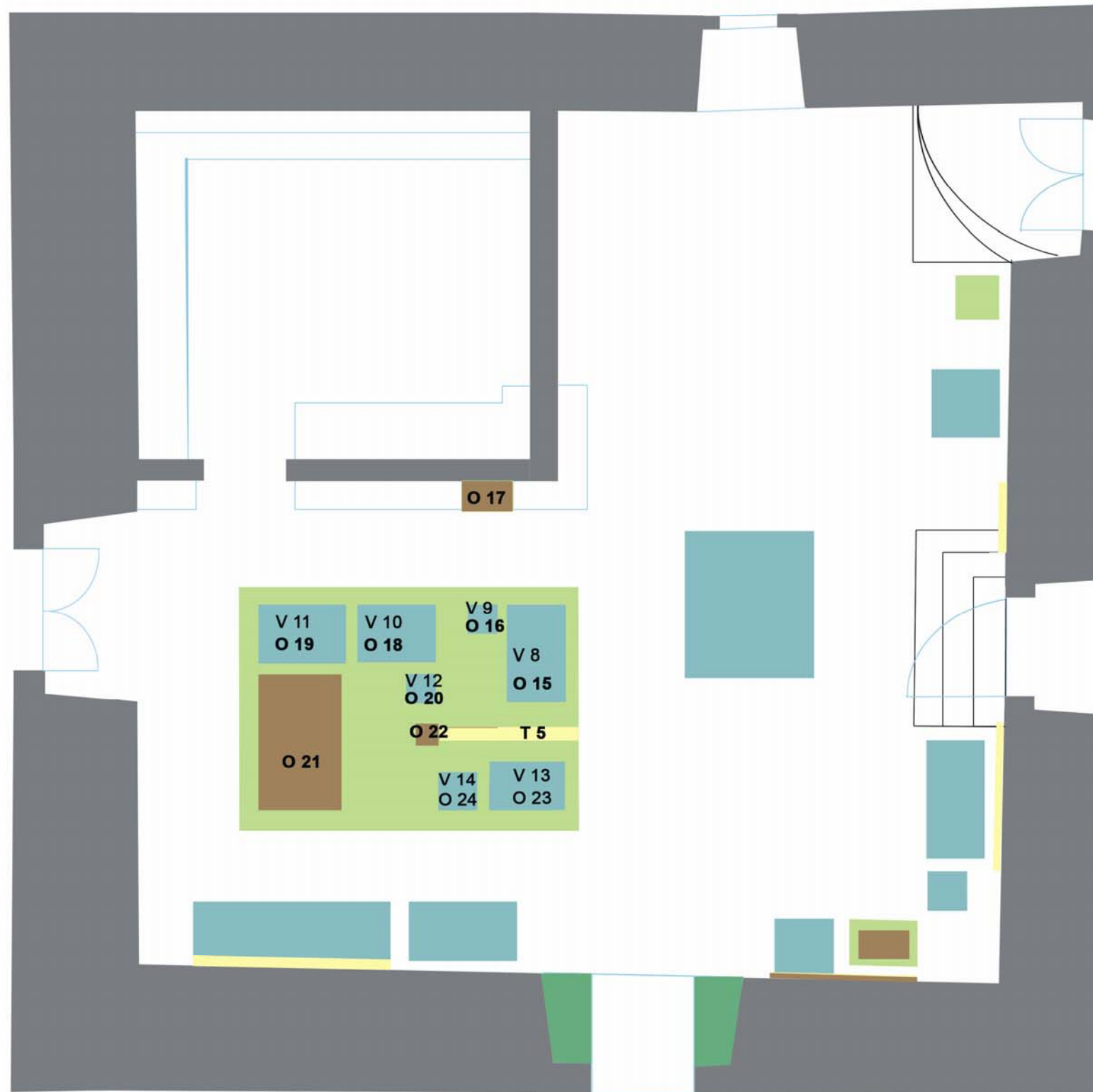
- Objekte (freistehend)
- Glashaube
- Sockel/Podest
- Tafel
- Sitzmöglichkeit
- ergänzende Ausstellungsmittel
- Vitrine

## Ausstellungseinheit C Lohnen sich unter Seismometern Vergleiche?



AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
┆	Vitrine

Element	Objektbezeichnung/Abb.-Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
O 11	Vertikalseismometer VSJ II, 1974 TYP Ullmann, Teupser	0,4 x 0,4 x 0,3	kurzperiodischer Vertikalseismometer VSJ II, 1974 TYP Teupser, Ullmann Seismische Masse: 5 kg Elektronische Registrierung mit PC	Verwendung von Klarsichtklebefolien für die Texte, die auf die Vitrine gebracht werden
O 12	Vertikalseismometer VSJ I, 1964 TYP Teupser, Ullmann	0,5 x 1,0 x 0,6	langperiodischer Vertikalseismometer VSJ I, 1964 TYP Teupser, Ullmann Seismische Masse 5 kg Optische Registrierung	
V 6 G 6 S 7		1,3 x 1,2 x 0,7 0,7 x 1,2 x 0,7		Zwischenböden der Vitrine aus Glas; müssen Last aushalten; Tür von vorn zu öffnen
O 13	Vertikalseismometer SVK TYP Kirnos	0,5 x 0,9 x 0,4	Vertikalseismometer SVK TYP Kirnos Optische Registrierung	Verwendung von Klarsichtklebefolien für die Texte, die auf die Vitrine gebracht werden
O 14	Horizontalseismometer SHK TYP Kirnos	0,5 x 0,9 x 0,4	Horizontalseismometer SHK TYP Kirnos Seismische Masse: 5kg Optische Registrierung	
V 7 G 7 S 8		0,6 x 2,0 x 0,6 0,7 x 2,0 x 0,6		
T 4 A 13	Photo – VSJII und HSJ II im Observatorium Moxa	0,5 x 2,0 x 0,1		Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden

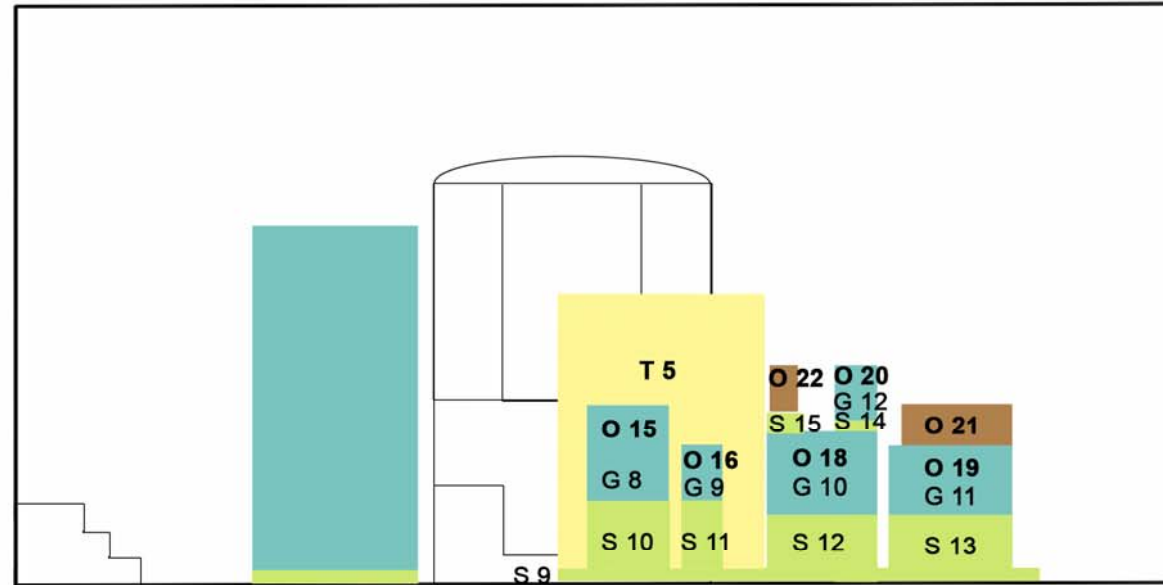


**Ausstellungseinheit D**  
**Wie entsteht ein Seismogramm?**

AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

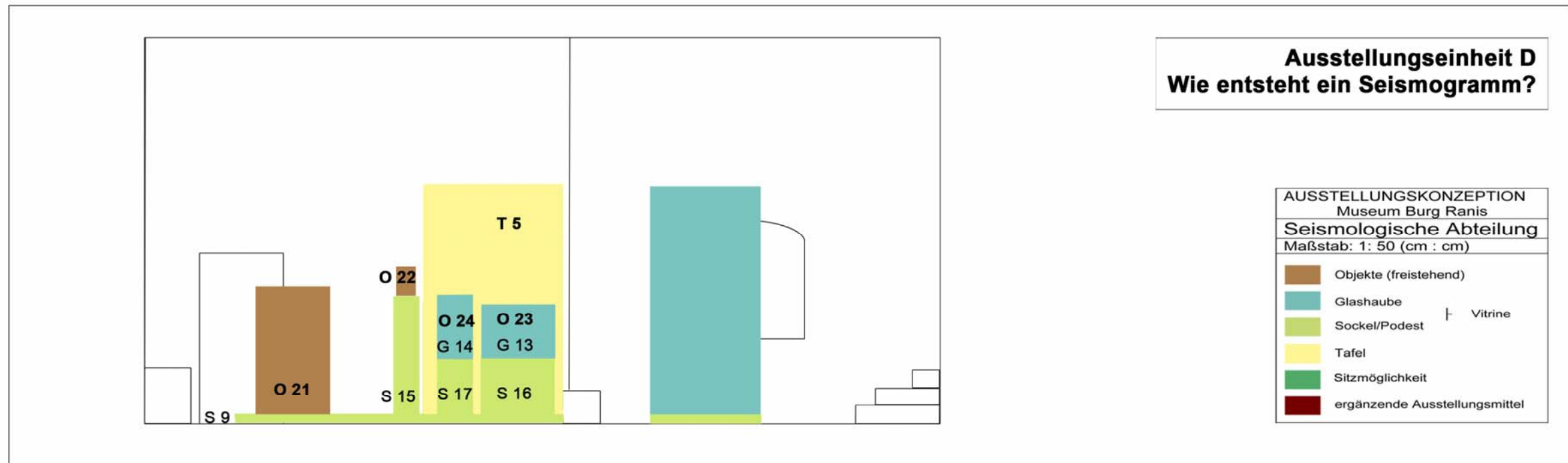


## Ausstellungseinheit D Wie entsteht ein Seismogramm?

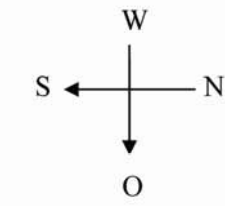


AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis Seismologische Abteilung Maßstab: 1 : 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

Element	Objektbezeichnung/Abb.-Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
S 9		0,1 x 3,5 x 2,0		setzt die Objekte dieser Themeninsel in gerechten Rahmen; aufgrund der Anzahl der Objekt massiv in der Konstruktion
O 15	Horizontalseismograph, 1934 TYP Benioff	0,5 x 0,4 x 0,8	Horizontalseismograph, 1934 TYP Benioff Seismische Masse: 100 kg Optische Registrierung	Objektbeschriftung an Sockel
V 8 G 8 S 10		0,7 x 0,6 x 1,0 0,5 x 0,6 x 1,0		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
O 16	Spiegelgalvanometer TYP Möhrer	0,25 x 0,17 x 0,17	Spiegelgalvanometer, 1930 TYP Möhrer Element zur photographischen Bebenregistrierung	Objektbeschriftung an Sockel
V 9 G 9 S 11		0,5 x 0,3 x 0,3 0,4 x 0,3 x 0,3		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
T 5 A 14 A 15 A 16 A 17 A 18	Schema der Registriertechniken Schema der optischen Registrierung Schema der optischen Registrierung nach B. B. Galitzin Portrait – B.B. Galitzin Photo – Rußregistrierung eines Seismograph TYP Wiechert	2,5 x 1,5 x 0,25		Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden
O 18	Kleinquarzuhr	0,4 x 0,6 x 0,3	Kleinquarzuhr	Objektbeschriftung an Sockel
V 10 G 10 S 12		0,6 x 0,8 x 0,6 0,4 x 0,8 x 0,6		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
O 19	Vertikalseismometer SKM II, 1964 TYP Kirnos	0,3 x 0,75 x 0,4	Vertikalseismometer SKM III, 1964 TYP Kirnos Seismische Masse: 11,5 kg Optische Registrierung	Objektbeschriftung an Sockel
V 11 G 11 S 13		0,5 x 0,9 x 0,6 0,4 x 0,9 x 0,6		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
O 20	Galvanometer GK VII M	0,28 x 0,17 x 0,17	Spiegelgalvanometer GK VII M TYP Kirnos	Objektbeschriftung an Sockel
V 12 G 12 S 14		0,4 x 0,3 x 0,3 1,2 x 0,3 x 0,3		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
O 21	Optisches Registriergerät RGJ V	1,2 x 0,8 x 1,4	Optisches Registriergerät RGJ V	als Anwendung optischer Registrierung in Verbindung mit Galvanometer (O 22) der Laserstrahl aussendet und sich bewegt
O 22	Spiegelgalvanometer	0,2 x 0,1 x 0,1	Spiegelgalvanometer, 1960	Teil der Anwendung mit O 21
S 15		1,3 x 0,3 x 0,3		



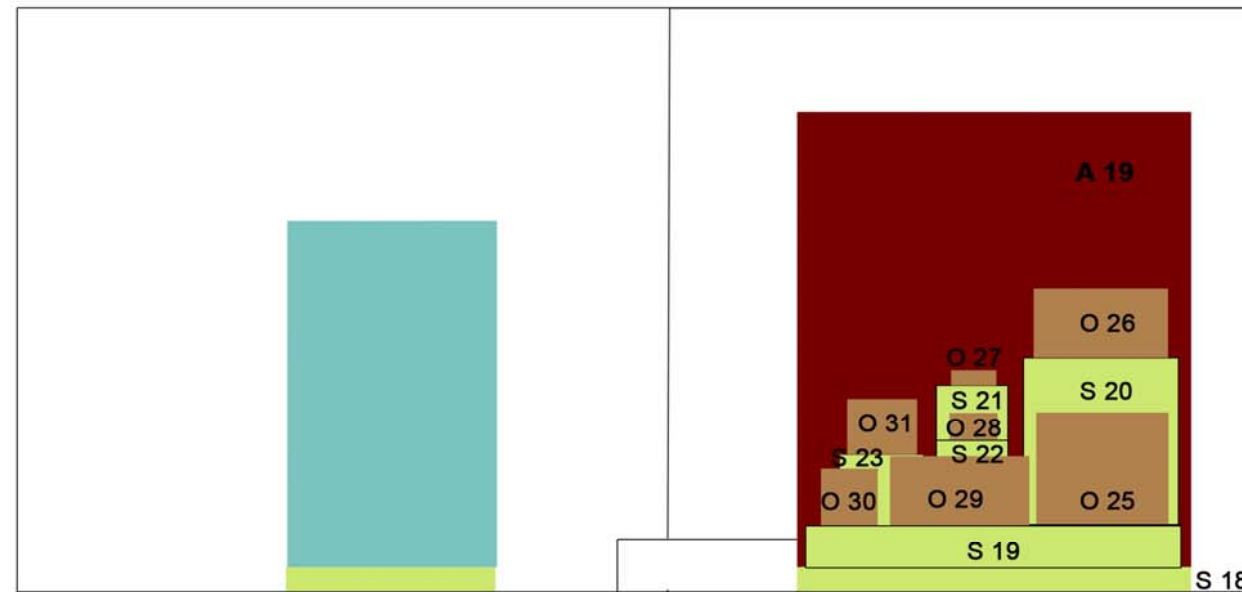
Element	Objektbezeichnung/Abb.-Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
S 9		0,1 x 3,5 x 2,0		setzt die Objekte dieser Themeninsel in gerechten Rahmen; aufgrund der Anzahl der Objekt massiv in der Konstruktion
O 23	Vertikalseismometer, 1982 TYP Sprengnether	0,45 x 0,65 x 0,33	Vertikalseismometer, 1982 TYP Sprengnether Seismische Masse: 6,6 kg Optische und elektronische Registrierung	Objektbeschriftung an Sockel
V 13 G 13 S 16		0,6 x 0,8 x 0,5 0,6 x 0,8 x 0,5		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
O 24	Spiegelgalvanometer	0,6 x 0,3 x 0,3	Spiegelgalvanometer SPG 5	Objektbeschriftung an Sockel
V 14 G 14 S 17		0,7 x 0,4 x 0,4 0,6 x 0,4 x 0,4		Ganzglaskonstruktion zum Abheben
T 5 A 14 A 15 A 16 A 17 A 18	Schema der Registriertechniken Schema der optischen Registrierung Schema der optischen Registrierung nach B. B. Galitzin Portrait – B.B. Galitzin Photo – Rußregistrierung eines Seismograph TYP Wiechert	2,5 x 1,5 x 0,25		Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden
O 21	Optisches Registriergerät	1,2 x 0,8 x 1,4	Optisches Registriergerät RGJ V	als Anwendung optischer Registrierung in Verbindung mit Galvanometer (O 22) der Laserstrahl aussendet und sich bewegt
O 22	Spiegelgalvanometer, 1960	0,2 x 0,1 x 0,1	Spiegelgalvanometer, 1960	Teil der Anwendung mit O 21
S 15		1,3 x 0,3 x 0,3		



**Ausstellungseinheit E**  
**Wie sieht eigentlich**  
**ein Observatorium aus?**

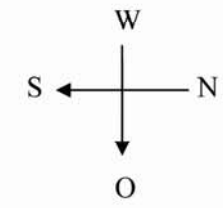
AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

## Ausstellungseinheit E Wie sieht eigentlich ein Observatorium aus?



AUSSTELLUNGSKONZEPTION Museum Burg Ranis	
Seismologische Abteilung	
Maßstab: 1: 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

Element	Objektbezeichnung/Abb.-Bezeichnung	Maße in m (Höhe x Breite x Tiefe)	Objekttext	Bemerkungen
S 18		0,1 x 2,8 x 1,2		hebt die Objekte der Einheit in einen Zusammenhang; macht Gesamtinszenierung deutlich
O 25	Versuchsmodell eines Horizontalpendels	0,8 x 0,95 x 0,45	Versuchsmodell eines Horizontalpendel, 1930er TYP Lettau-Schütz	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 19		0,3 x 2,7 x 0,6		
O 26	Horizontalseismometer HSJI, 1959 TYP Teupser, Ullmann	0,5 x 1,0 x 0,3	Horizontalseismometer HSJ I, 1959 TYP Teupser, Ullmann Seismische Masse: 5 kg Optische Registrierung	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 20		1,5 x 1,1 x 0,4		
O 27	Versuchsmodell eines Horizontalseismometer, 1960	0,1 x 0,33 x 0,15	Versuchsmodell eines Horizontalseismometer, 1960	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 21		1,3 x 0,5 x 0,2		
O 28	Vertikalseismometer mit magnetischer Rückstellkraft	0,2 x 0,35 x 0,15	Vertikalseismometer, 1965 TYP Walzer	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 22		0,9 x 0,5 x 0,2		
O 29	Vertikalseismometer KCB-M	0,5 x 1,00 x 0,6	Vertikalseismometer KCB-M, 1974	Objektbeschriftung auf Lesepult
O 30	Vertikalseismometer	0,4 x 0,4 x 0,3	Langperiodischer Vertikalseismometer	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 19		0,3 x 2,7 x 0,6		
O 31	Horizontalseismometer TYP Askania	0,5 x 0,5 x 0,4	Horizontalseismometer TYP Askania	Objektbeschriftung auf Lesepult
S 23		0,9 x 0,6 x 0,5		
A 19	Diorama – Innenansicht des Geodynamischen Observatoriums, 1974	3,25 x 2,8 x 0,05		als Großfoto wird es im Zusammenspiel mit den Objekten inszeniert
T 6 A 20 A 21 A 22	Photo; Portrait – Rudolf Straubel Photo – Institutsgebäude am Fröbelstieg 3 Photo; Portrait – Otto Meisser	0,6 x 3,0 x 0,25		befindet sich vor der Inszenierung; bittet in Form einer geeigneten Lesetafel bzw. eines Pultes Informationsmöglichkeit; erfüllt gleichzeitig Aspekte der Objektsicherung Texte einer eindeutigen Texthierarchie folgend angelegt; Darstellungen aufgrund der Entfernung zum Betrachter relativ groß wählen; endgültige Auswahl der Abbildungen, Größe und Aussehen dieser auf der Tafel muss zu gegebenen Zeitpunkt festgelegt werden



**Ausstellungseinheiten A - F**

AUSSTELLUNGSKONZEPTION	
Museum Burg Ranis	
<b>Seismologische Abteilung</b>	
Maßstab: 1 : 50 (cm : cm)	
	Objekte (freistehend)
	Glashaube
	Sockel/Podest
	Tafel
	Sitzmöglichkeit
	ergänzende Ausstellungsmittel
	Vitrine

## 10. 7 Objektliste

Folgende Objektliste gibt die Wahl des historischen Gerätes in der Reihenfolge der Auflistung im Grundriss und Aufriss wieder.

Anzumerken sei an dieser Stelle, dass für einen Großteil der Objekte bereits eine vertragliche Bestimmung zwischen Museum und Leihgeber vorliegt, die für einen anderen Objektbestand allerdings zu erstellen ist.

Wie in der Zielformulierung bereits angemerkt, ist für einen Großteil der Exponate der Informationsstand nicht ausgeschöpft beziehungsweise lückenhaft. Die einzelnen Quellenverweise geben Anlaufstellen für die Konkretisierung der Objektbeschreibung vor und können bei der Erarbeitung zusätzlicher Medien, wie zum Beispiel der Textinformation in der Ausstellung und dem späterem Katalog hilfreich sein. Natürlich wird auch ihr kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

**Objekt-Nr.:** O 1  
**Objektbezeichnung:** Seismoskop  
**Datierung:**  
**Herkunft:** Henan Provinz Zhengzhou China  
**Hersteller:**  
**Maße in m (H x B x T):** 0,6 x 0,5 x 0,5

**Bemerkungen:** Nachbildung des Seismoskops vom Chinesen Tschian-Hen; ehemals in der Hauptstadt Sian aufgestellt; Funktionsweise: In acht in der Runde gleichmäßig verteilten Drachenköpfen waren Kugeln in fast labilen Gleichgewicht gelagert. Ein Pendel im Inneren verstärkte die von einem Beben ausgelöste Bodenbewegung und ließ die Kugeln aus den in Richtung des Bebenherdes zeigenden Drachenköpfen in das Froschmaul darunter fallen. Somit waren die Erdbeben angezeigt bevor man davon Kunde erhielt.

Leihgabe durch Prof. Dr. G. Jentzsch, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Quellenverweise: JUNG 1953, S. 71 ff.; NEUMANN 1986, S. 55 f.; SAWARENSKI 1960, S. 431 f.; SCHNEIDER 1975, S. 271; SIEBERG 1923, S. 427 f.

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 2  
**Objektbezeichnung:** Horizontalseismograph  
**Datierung:** 1912  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Mainka  
**Maße in m (H x B x T):** 2,40 x 1,40 x 1,10

**Bemerkungen:** seismische Masse ursprünglich 150kg; mechanische Registrierung auf Papier (ursprünglich Rußpapier); 21s Eigenperiode; 60-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; Luftdämpfung

1948 nach Jena; bis 1972 in Jena und Moxa in Betrieb

Leihvertrag Nr. 2

Quellenverweise: SEISMOLOGIEMUSEUM STRAßBURG; SIEBERG 1923, S. 444

**Photo:**





<b>Objekt-Nr.:</b>	O 3
<b>Objektbezeichnung:</b>	Vertikalseismograph
<b>Datierung:</b>	1935
<b>Herkunft:</b>	Institutswerkstatt Jena (Bressem)
<b>Hersteller:</b>	Nachbau nach Galitzin
<b>Maße in m (H x B x T):</b>	0,80 x 1,10 x 0,40

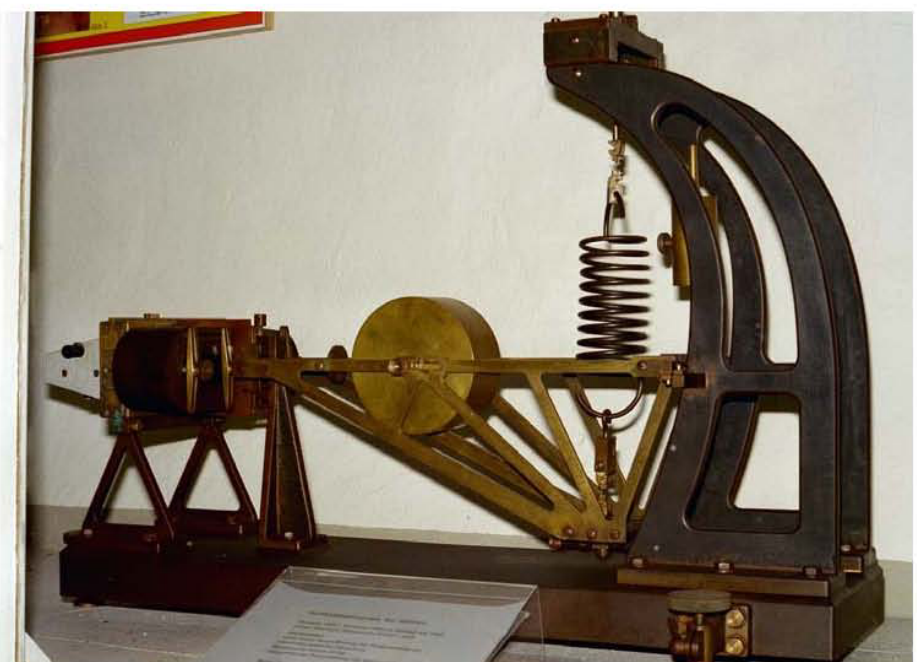
**Bemerkungen:** seismische Masse von 24kg; optische Registrierung; bis 20s Eigenperiode; 1000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; als Nachbau adaptiert er als einer der ersten Typen elektrodynamischer Dämpfung die Errungenschaften Galitzin

als Meisterstück 1935 auf Fröbelstieg gefertigt; 1953 in Betrieb genommen; ein Jahr später außer Betrieb; seit 1972 im Museum Burg Ranis

Leihvertrag Nr. 4

Quellenverweise: GALITZIN, BORIS BORISOVICH; MUSEUM, GAITZINSEISMOGRAPH; SAWARENSKI 1960, S. 451f.; SIEBERG 1923, 446 f.

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 4  
**Objektbezeichnung:** Horizontaler Blattfederseismograph  
**Datierung:** 1930  
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena (Bressem)  
**Hersteller:** Martin  
**Maße in m (H x B x T):** 0,25 x 0,15 x 0,20

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 0,6kg; optische Registrierung; 1,7s Eigenperiode; 550-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; Einsatz zur Messung von Erdbeben, Sprengungen, Untergrunderschütterungen

seit 1982 im Museum Burg Ranis

Leihvertrag Nr. 11

Quellenverweise: GÜTH 1974, S. 16 f.; UNTERREITMEIER 1997, 213 f.

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 5  
**Objektbezeichnung:** experimentelles Quarzstabseismometer  
**Datierung:** 1935  
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena  
**Hersteller:** Herrmann  
**Maße in m (H x B x T):** 0,17 x 0,15 x 0,15  
**Bemerkungen:** Leihvertrag Nr. 13

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 6  
**Objektbezeichnung:** Vertikaler Blattfederseismometer  
**Datierung:** 1938  
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena (Bressem)  
**Hersteller:** Martin  
**Maße in m (H x B x T):** 0,30 x 0,20 x 0,25

**Bemerkungen:** seismische Masse 0,6kg; optische Registrierung

1938 in Betrieb genommen; 1954 schließlich außer Betrieb; seit  
im Museum Burg Ranis

Quellenverweise: UNTERREITMEIER 1997, S. 223 f.

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 7  
**Objektbezeichnung:** (Versuchsmodell) Vertikalseismometer  
**Datierung:** 1954  
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena (Bressem, Pfothenhauer)  
**Hersteller:** Krumbach, modifiziert nach Teupser  
**Maße in m (H x B x T):** 0,30 x 0,50 x 0,30

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 6kg; optische Registrierung; 2,2s Eigenperiode; 20000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung

1963 in Betrieb genommen; ein Jahr später außer Betrieb; seit 1982 im Museum Burg Ranis

Leihvertrag Nr.9

Quellenverweise: GÜTH 1974, S.16 f.; UNTERREITMEIER 1997, S.223 f.

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 8

**Objektbezeichnung:** Einzelkomponente aus triaxialem Seismographen - TSJ 1

**Datierung:** 1975

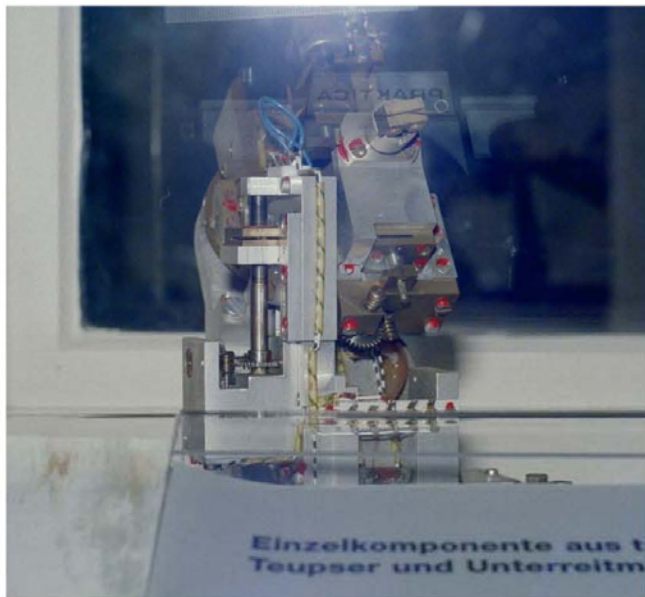
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena

**Hersteller:** Teupser, Unterreitmeier

**Maße in m (H x B x T):** 0,20 x 0,20 x 0,30

**Bemerkungen:** TSJ 1 ist ein homogener Dreikomponentensatz aus drei geneigten Vertikalseismographen; man unterscheidet zwischen TSJ 1i (induktiv) und TSJ 1e (elektrodynamischer Wandler); zur Aufzeichnung naher und regionaler seismischer Ereignisse  
seismische Masse ist 0,8kg; elektronische Registrierung auf PC; 5-14s Eigenperiode; 100000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung

**Photo:**

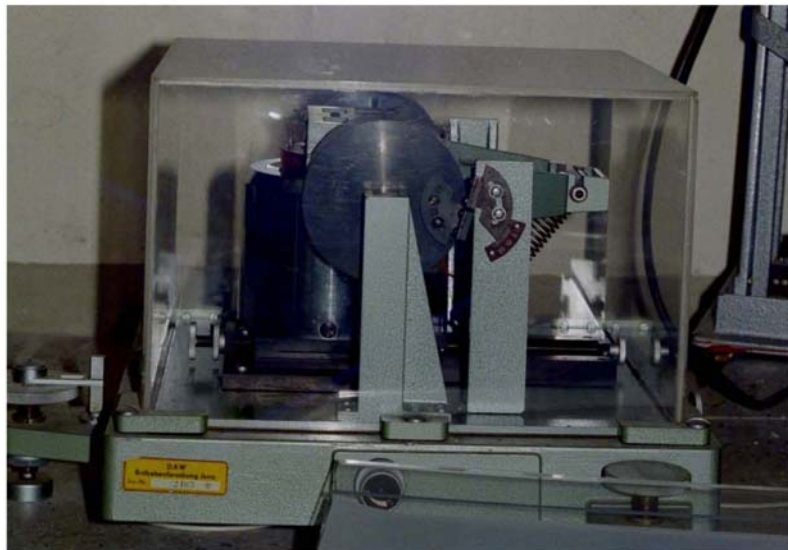


**Objekt-Nr.:** O 9  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismograph VSJ II  
**Datierung:** um 1967  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Teupser; Ullmann  
**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 0,50 x 0,30

**Bemerkungen:** kurzperiodischer elektrodynamischer Vertikalseismograph;  
seismische Masse ist 5kg; optische Registrierung; 0,5 - 2s Eigenperiode

Quellenverweise: GÜTH 1974, S. 21 f.; TEUPSER 1971

**Photo:**



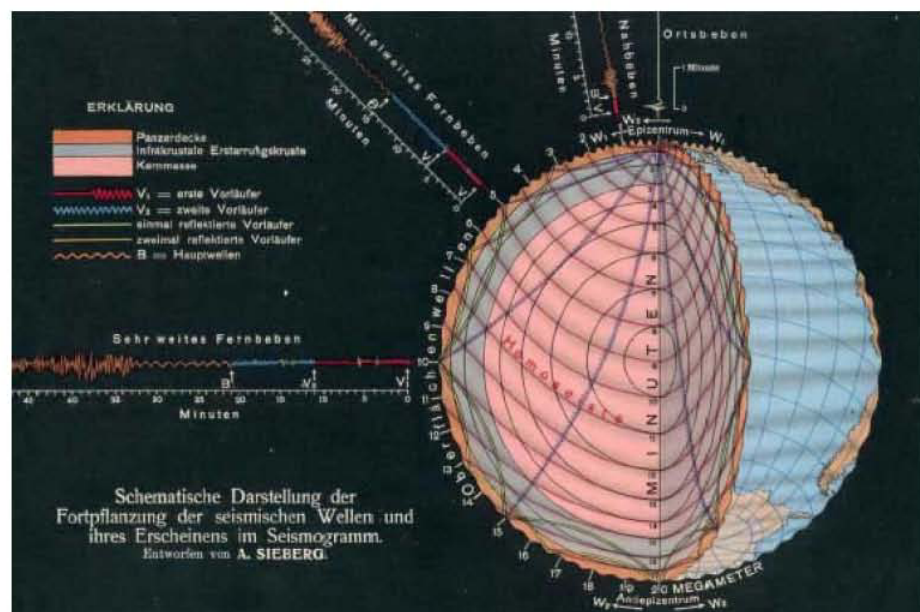
**Objekt-Nr.:** O 10  
**Objektbezeichnung:** Zeichnung / Aquarell - Ausbreitung der Wellen im Erdkörper  
**Datierung:** 1934/35  
**Herkunft:** Jena  
**Hersteller:** August Sieberg  
**Maße in m (H x B x T):** 0,90 x 1,50 x 0,01

**Bemerkungen:** schematische Darstellung über die Fortpflanzung seismischer Wellendurch den Erdkörper und Darstellung im Seismogramm

LeihvertragsNr. 30

Quellenverweise: SIEBERG1923

Photo:





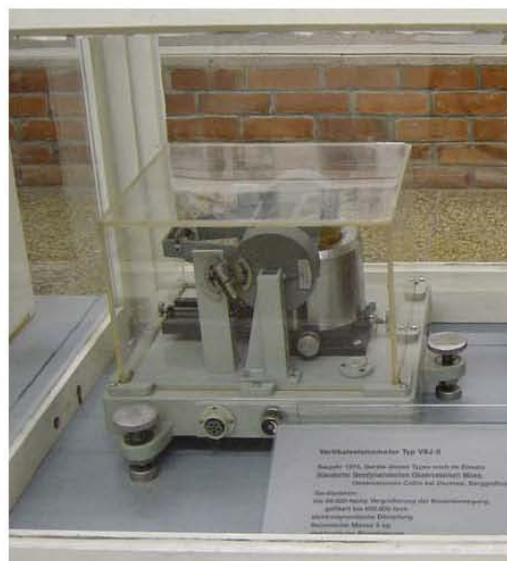
**Objekt-Nr.:** O 11  
**Objektbezeichnung:** kurzperiodischer Vertikalseismometer VSJ II  
**Datierung:** 1974  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Teupser, Ullmann  
**Maße in m (H x B x T):** 0,40 x 0,40 x 0,30

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 5kg; elektronische Registrierung;  
500000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung;  
Aufzeichnung kurzperiodischer Wellen

Geräte diesen Typs noch in Moxa und im Observatorium Collm im Einsatz

Quellenverweise: GÜTH 1974, S. 21 f.; TEUPSER 1971

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 12

**Objektbezeichnung:** langperiodischer Vertikalseismometer VSJI

**Datierung:** 1964

**Herkunft:**

**Hersteller:** Teupser, Ullmann

**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 1,00 x 0,60

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 5kg; optische Registrierung; 20-30s Eigenperiode; etwa 1000-fache Vergrößerung; elektrodynamische Dämpfung

Quellenverweise: GÜTH 1974, S. 21 f.;MALISCHEWSKY 1970

**Photo:**



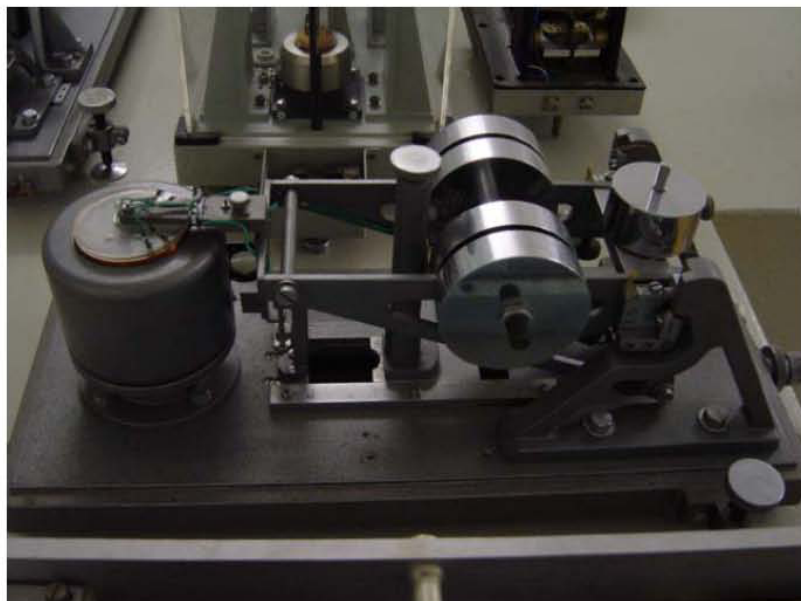
**Objekt-Nr.:** O 13  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer SVK  
**Datierung:** (1945)  
**Herkunft:** Akademie der Wissenschaften Moskau  
**Hersteller:** Kirnos  
**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 0,90 x 0,40

**Bemerkungen:** bis 2s Eigenperiode (kurzperiodisch); optische Registrierung;  
elektrodynamische Dämpfung

bis etwa 1992 in Moxa in Betrieb

Quellenverweise: SAWARENSKI 1960, S. 464 - 473

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 14  
**Objektbezeichnung:** Horizontalseismometer SHK  
**Datierung:** (1945)  
**Herkunft:** Akademie der Wissenschaften Moskau  
**Hersteller:** Kirnos  
**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 0,90 x 0,40

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 5kg; optische Registrierung; bis 2s Eigenperiode (kurzperiodisch); elektrodynamische Dämpfung

als 3-er Satz als Geschenk der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

Quellenverweise: SAWARENSKI 1960, S. 464 - 473

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 15  
**Objektbezeichnung:** Horizontalseismograph  
**Datierung:** 1934  
**Herkunft:** USA  
**Hersteller:** Benioff  
**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 0,80 x 0,40

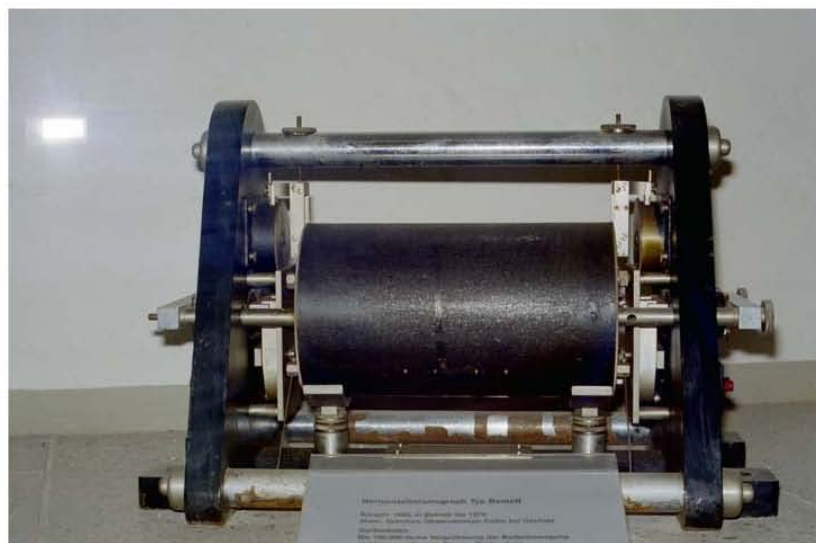
**Bemerkungen:** seismische Masse ist 100kg; optische Registrierung; kurzperiodisch; 100000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung

ehemals in Göttingen eingesetzt; bis 1970 im Observatorium Collm gilt als Grundtyp einer neuen Generation an Seismographen, wo über Galvanometer auf Photopapier aufgezeichnet wird und die hochvergrößernd ist

Leihvertrag Nr. 3

Quellenverweise: NEUMANN 1986, S. 196; SAWARENSKI 1960, S. 461- 464

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 16  
**Objektbezeichnung:** Spiegelgalvanometer  
**Datierung:** 1930  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Möhrer  
**Maße in m (H x B x T):** 0,25 x 0,17 x 0,17  
**Bemerkungen:** Element zur photographischen Bebenregistrierung

Leihvertrag Nr. 16

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 17  
**Objektbezeichnung:** Pendeluhr  
**Datierung:** 1926  
**Herkunft:** München  
**Hersteller:** Firma Riefler  
**Maße in m (H x B x T):** 2,00 x 0,50 x 0,30

**Bemerkungen:** 1s-Pendeluhr; Netzanschluss 230V; mittlere tägliche Gangabweichung 0,03-0,06s entspricht monatlich 0,9-1,8s entspricht jährlich 10-22s; Pendel Invar aus einer temperaturunempfindlichen Nickel-Eisen-Legierung; Kompensation für den luftdruckabhängigen Auftrieb der Pendelmasse

bis 1991 im Observatorium Moxa in Betrieb

Quellenverweis: WIELANDT 1996

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 18  
**Objektbezeichnung:** Kleinquarzuhr  
**Datierung:**  
**Herkunft:**  
**Hersteller:**  
**Maße in m (H x B x T):** 0,40 x 0,60 x 0,30  
**Bemerkungen:** Netzanschluss 230V; Genauigkeit liegt bei  $1-2 \times 10^{-8}/d$

**Photo:**





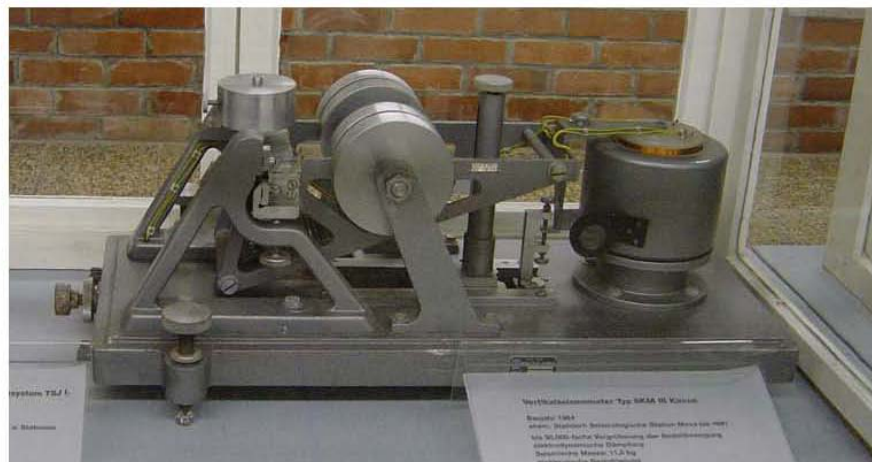
**Objekt-Nr.:** O 19  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer SKM III  
**Datierung:** 1964  
**Herkunft:** Akademie der Wissenschaften Moskau  
**Hersteller:** Kirnos  
**Maße in m (H x B x T):** 0,30 x 0,75 x 0,40

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 11,5kg; optische Registrierung; 30000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung

1964 als Geschenk der Akademie der Wissenschaften in Bezug auf die Inbetriebnahme der seismologischen Station Moxa; bis 1991 in Moxa in Betrieb

Quellenverweise: SAWARENSKI 1960, S. 464 - 473

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 20  
**Objektbezeichnung:** Spiegelgalvanometer GK VII M  
**Datierung:**  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Kirnos  
**Maße in m (H x B x T):** 0,28 x 0,17 x 0,17  
**Bemerkungen:**

Quellenverweise: SAWARENSKI 1960, S. 464 - 473

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 21

**Objektbezeichnung:** Optisches Registriergerät RGJ V

**Datierung:**

**Herkunft:**

**Hersteller:**

**Maße in m (H x B x T):** 1,20 x 1,40 x 0,80

**Bemerkungen:** auf einem beweglichen Registrierwagen befinden sich der elektrische Antrieb, der Kegelpendelregulator und die Filmtrommel; die Trommel befindet sich in der Kassette, so dass kein Nebenlicht den Film schwärzt; kann Bodenbewegungen von drei Seismographen (SSJ) registrieren; zur Zeitmarkierung schiebt sich in den Lichtstrahl einer Lampe mit Spaltblende ein Graufilter; jedes Galvanometer hat eine eigene Lampe am Registriergerät

**Photo:**



<b>Objekt-Nr.:</b>	O 22
<b>Objektbezeichnung:</b>	Spiegelgalvanometer
<b>Datierung:</b>	1960
<b>Herkunft:</b>	Geophysikalischer Gerätebau Brieselang
<b>Hersteller:</b>	
<b>Maße in m (H x B x T):</b>	0,20 x 0,10 x 0,10
<b>Bemerkungen:</b>	

**Photo:**

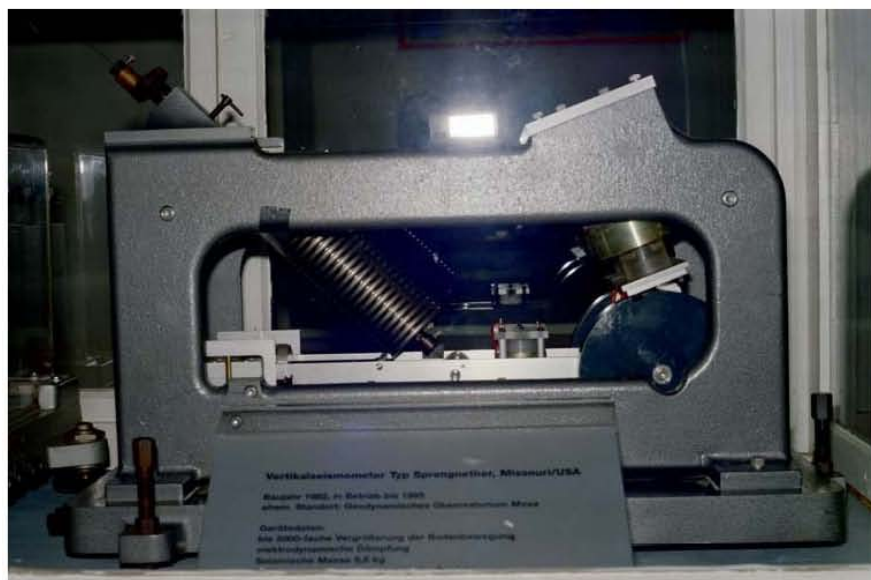


**Objekt-Nr.:** O 23  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer  
**Datierung:** 1982  
**Herkunft:** Missouri, USA  
**Hersteller:** Sprengnether  
**Maße in m (H x B x T):** 0,45 x 0,65 x 0,33

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 6,6 kg; optische und elektronische Registrierung; 5000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung

Quellenverweise: SAWARENSKI 1960, S. 476 - 479

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 24

**Objektbezeichnung:** Spiegelgalvanometer SPG 5

**Datierung:**

**Herkunft:**

**Hersteller:**

**Maße in m (H x B x T):** 0,60 x 0,30 x 0,30

**Bemerkungen:** Eigenschwingungsperiode von 180s, langperiodisches Galvanometer  
bis 1994 in Moxa in Betrieb

**Photo:**



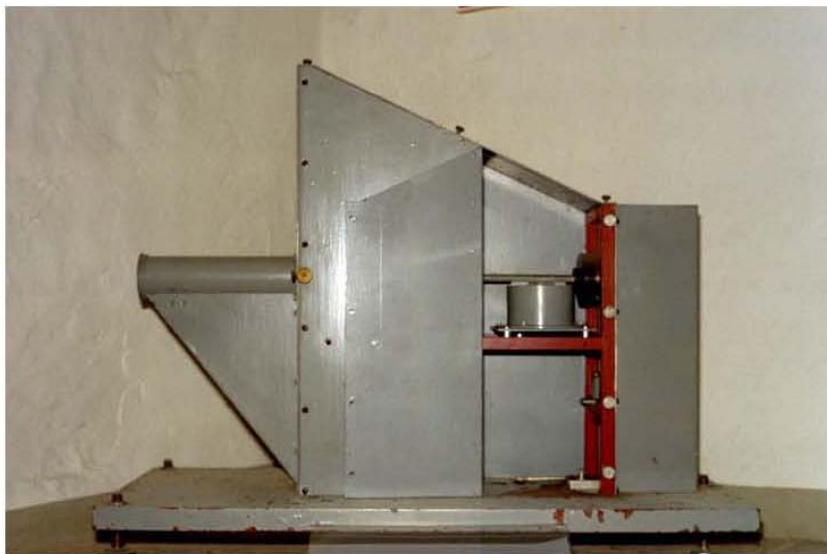
<b>Objekt-Nr.:</b>	O 25
<b>Objektbezeichnung:</b>	Versuchsmodell eines Horizontalpendels
<b>Datierung:</b>	1930er
<b>Herkunft:</b>	Leipzig
<b>Hersteller:</b>	Lettau-Schütz
<b>Maße in m (H x B x T):</b>	0,80 x 0,95 x 0,45

**Bemerkungen:** Vorläufer langperiodischer Stationsseismographen; mit einem Gerät dieser Art gelang Ernst August von Rebeur-Paschwitz die erste Fernbebenregistrierung

Leihvertrag Nr.1

Quellenverweise: KLINGE 1997, S. 11; NEUMANN 1986, S. 36; REBEUR-PASCHWITZ

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 26  
**Objektbezeichnung:** Horizontalseismometer HSJ I  
**Datierung:** 1959  
**Herkunft:** z.T. Institutswerkstatt (Bressem), z.T. Gerätebau Brieselang  
**Hersteller:** Teupser, Ullmann  
**Maße in m (H x B x T):** 0,50 x 1,00 x 0,30

**Bemerkungen:** seismische Masse ist 5kg; optische Registrierung; 20-30s Eigenperiode; 1000-fache Vergrößerung der Bodenbewegung; elektrodynamische Dämpfung

1960 in Moxa in Betrieb; 1964 Betriebsende; Geräte dieser Art in anderen Stationen in Betrieb: Moxa, Collm, Stationen des ehemaligen Ostblocks, Kuba

Leihvertrag Nr. 8

Quellenverweise: GÜTH 1974, S. 21 f.; UNTERREITMEIER 1997, S. 223 f.; TEUPSER 1964

**Photo:**

ohne Verstärker  
im Vordergrund





**Objekt-Nr.:** O 27

**Objektbezeichnung:** Versuchsmodell eines Horizontalseismometer

**Datierung:** 1960

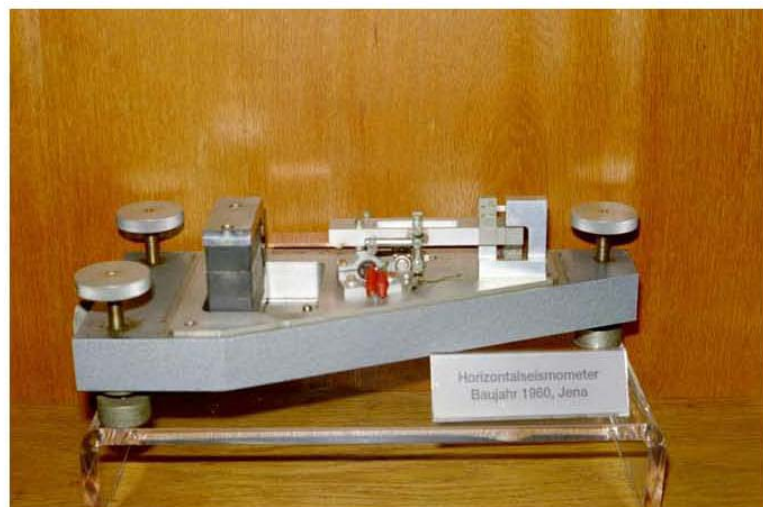
**Herkunft:** Institutswerkstatt Jena

**Hersteller:**

**Maße in m (H x B x T):** 0,10 x 0,33 x 0,15

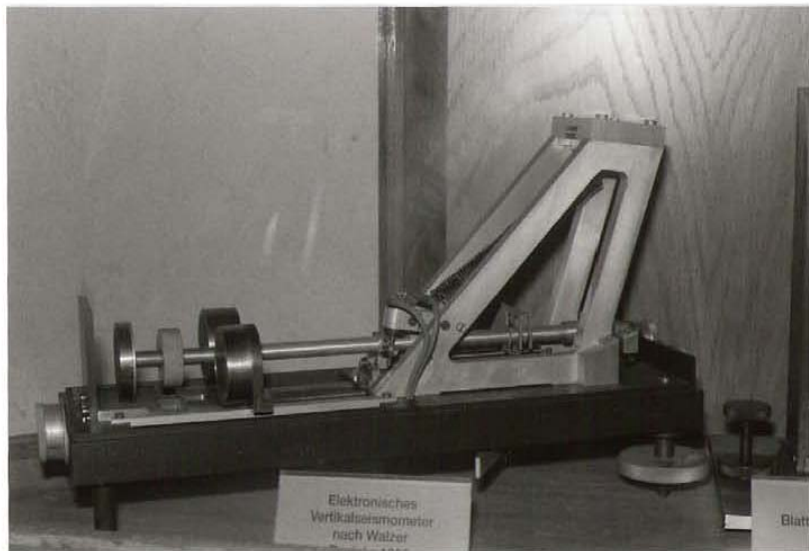
**Bemerkungen:**

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 28  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer mit magnetischer Rückstellkraft  
**Datierung:** 1967  
**Herkunft:**  
**Hersteller:** Walzer  
**Maße in m (H x B x T):** 0,20 x 0,35 x 0,15  
**Bemerkungen:** Leihvertrag Nr.10

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 29  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer KCB-M  
**Datierung:** 1974  
**Herkunft:** Russland  
**Hersteller:**  
**Maße in m (H x B x T):** 0,40 x 0,90 x 0,40

**Bemerkungen:** als kurzperiodischer Vertikalseismometer für die Aufnahme und Umwandlung vertikaler Verlagerungen der Erdkruste in ein elektrisches Signal; als Bestandteil der Erdbebenstationen vom Typ „Sapfir“ oder als Bestandteil von Apparatur mit galvanometrischer Registrierung

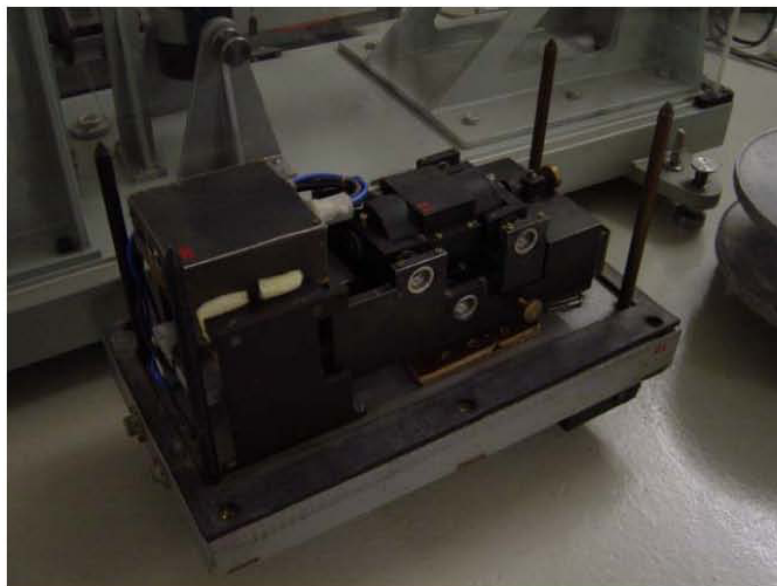
0,8-3s Eigenperiode

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 30  
**Objektbezeichnung:** Vertikalseismometer  
**Datierung:**  
**Herkunft:** Russland  
**Hersteller:**  
**Maße in m (H x B x T):** 0,30 x 0,50 x 0,30  
**Bemerkungen:** langperiodisches Seismometer  
bis 1993 in Moxa in Betrieb

**Photo:**



**Objekt-Nr.:** O 31

**Objektbezeichnung:** Horizontalseismometer

**Datierung:**

**Herkunft:** (Askania-Bergwerke AG Berlin-Friedenau)

**Hersteller:** Askania

**Maße(Höhe x Breite x Tiefe):** 0,50 x 0,50 x 0,40

**Bemerkungen:**

Quellenverweise: GÜTH, S. 9

**Photo:**



## **10. 8 Bildliche und graphische Darstellungen**

In Bezug auf die hier vorliegenden bildlichen und graphischen Darstellungen lässt sich konstatieren, dass diese entsprechend ihrer Zugehörigkeit in die Ausstellungseinheit angeordnet sind.

Eine genaue Positionierung der Darstellungen in der Ausstellung wird an dieser Stelle nicht vorgegeben. Hierfür bedarf es zusätzlicher Absprachen mit den Kooperationspartnern. Außerdem spielt die graphische Gestaltung der Tafeln eine ausschlaggebende Rolle, um Aussagen zur Qualität jeder Darstellung treffen zu können. Hinweisen möchte ich in diesem Zusammenhang auf die zu berücksichtigenden urheberrechtlichen Bestimmungen, die für ausgewählte Darstellungen gelten. Für die Abbildungen, die aus dem Institut für Geowissenschaften an der Friedrich-Schiller-Universität Jena stammen, ist die Veröffentlichung vertraglich zu bestätigen.

**Abb.-Nr.:** A 1

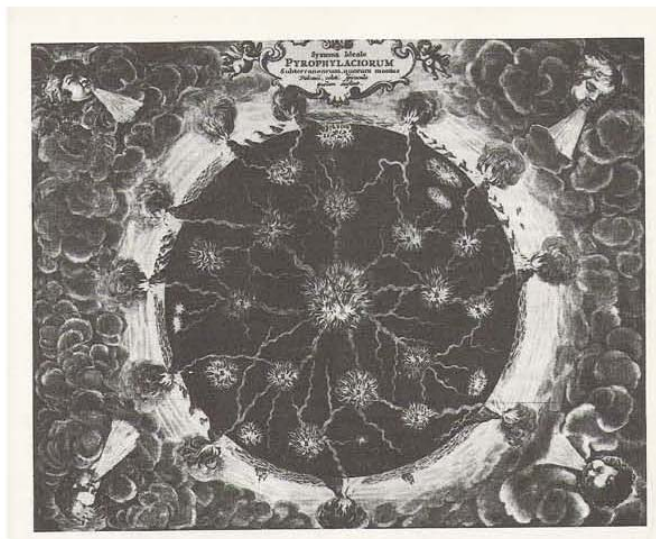
**Abb.-Bezeichnung:** Zentralfeuer in der Erde

**Bemerkungen:** aus dem Hauptwerk „Mundus subterraneus“ des Universalgelehrten ATHANASIUS KIRCHNER (1602-1680), der aus dem thüringischen Geisa stammte; Zitat Kirchners: „Ein Erdbeben ist nicht so sehr die Auswirkung von Witterungserscheinungen als vielmehr der Angriff des Untergrundes auf die feste Kruste, das sagt doch der klare Verstand.“ ; ein Zentralfeuer hielt er für die biblische Hölle und die einzelnen Vulkane für ihr Pforten

**Quellenverweise:** NEUMANN 1986, S. 96 f.

**Abb.-Nachweis:** NEUMANN 1986, S. 97; als Glasplatte in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, Nachlass Sieberg

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 2

**Abb.-Bezeichnung:** Wirkungen eines Erdbebens

**Bemerkungen:** nach einem Holzschnitt der „Cosmographia“ (1550)  
Sebastian Münsters

**Quellenverweise:**

**Abb.-Nachweis:** als Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena,  
Institut für Geowissenschaften, verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.**





**Abb.-Nr.:** A 3

**Abb.-Bezeichnung:** Bestrafung der Welse

**Bemerkungen:** nach alten japanischen Vorlagen gezeichnet; Welse wurden nach japanischer Mythologie für Erderschütterungen verantwortlich gemacht; hiernach wurden die Riesenfische für ihre Taten bestraft

**Quellenverweis:** NEUMANN 1986, S. 11 f.

**Abb.-Nachweis:** NEUMANN 1986, S. 11

**Photo/Abb.:**

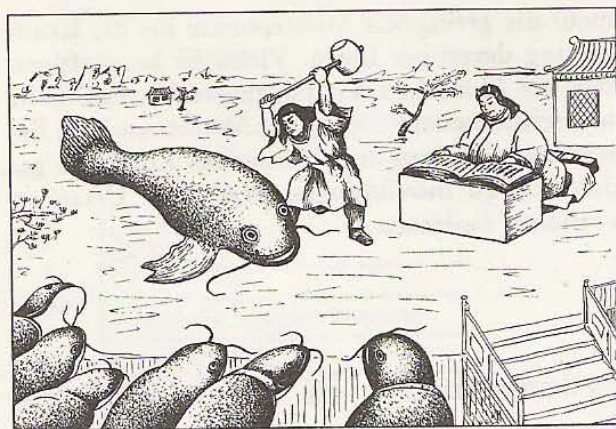


Abb. 3. Bestrafung der Welse dafür, die Erde mutwillig er-

**Abb.-Nr.:** A 4 / 1

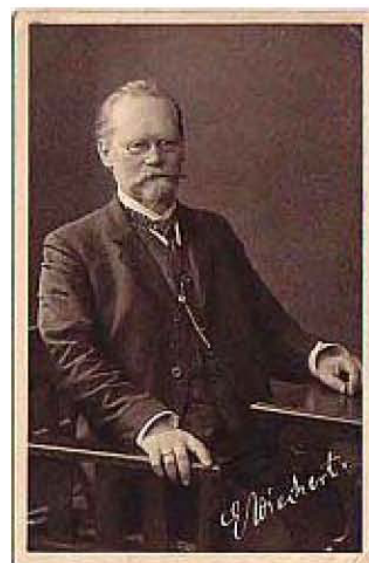
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Emil Wiechert

**Bemerkungen:** Biographie - (1861-1928); erster Professor für Geophysik (seit 1898 in Göttingen); konstruierte weltweit gebräuchliche Seismographen; Laufzeitkurven für Erdbebenwellen und quantitative Angaben zum Schalenbau des Erdkörpers; seine Geophysikerschule wurde zum ersten wissenschaftlichen Zentrum für Seismologie

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUMANN 1986; NEUNHÖFER 200; UNTERREITMEIER 1997; WIECHERT, EMIL; WIECHERT, EMIL 1; WIELANDT 2000

**Abb.-Nachweis:** WIECHERT, EMIL 1

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 4 / 2

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Emil Wiechert

**Bemerkungen:** Biographie - Emil Wiechert (1861-1928); erster Professor für Geophysik (seit 1898 in Göttingen); konstruierte weltweit gebräuchliche Seismographen; Laufzeitkurven für Erdbebenwellen und quantitative Angaben zum Schalenbau des Erdkörpers; seine Geophysikerschule wurde zum ersten wissenschaftlichen Zentrum für Seismologie

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUMANN 1986; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997; WIECHERT, EMIL; WIECHERT, EMIL 1; WIELANDT 2000

**Abb.-Nachweis:** WIECHERT, EMIL

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 4 / 3

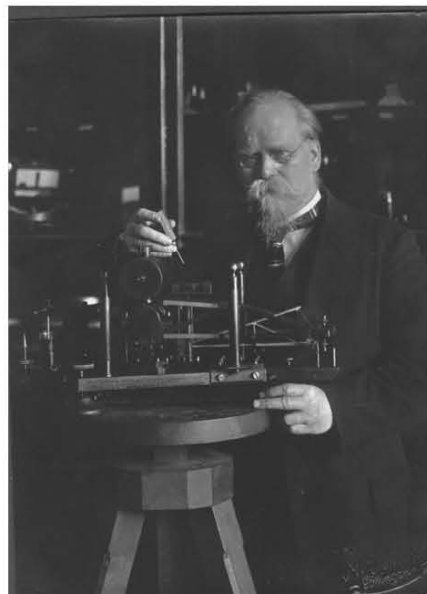
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Emil Wiechert

**Bemerkungen:** Biographie - Emil Wiechert (1861-1928); erster Professor für Geophysik (seit 1898 in Göttingen); konstruierte weltweit gebräuchliche Seismographen; Laufzeitkurven für Erdbebenwellen und quantitative Angaben zum Schalenbau des Erdkörpers; seine Geophysikerschule wurde zum ersten wissenschaftlichen Zentrum für Seismologie

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUMANN 1986; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997; WIECHERT, EMIL; WIECHERT, EMIL 1; WIELANDT 2000

**Abb.-Nachweis:** WIECHERT, EMIL

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 5

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Oskar Hecker

**Bemerkungen:** Biographie - (1864-1938); Astronom und Geophysiker; erste umfangreiche Messungen der Schwerebeschleunigung auf den Meeren; Mitbegründer der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft; Einrichtung der seismologischen Forschungsstätte in Jena

**Quellenverweise:** GÜTH 1974, S. 5 - 10; NEUNHÖFER 2000, S. 11 - 28; UNTERREITMEIER 1997, S. 217-226;

**Abb.-Nachweis:** NEUNHÖFER 2000, S. 15

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 6

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Alfred Herrmann

**Bemerkungen:** Biographie - Alfred Herrman

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, Nachlass, verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 7 / 1

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Hans Martin (1926)

**Bemerkungen:** Biographie - Hans Martin (1899-1991); 1925 im Jenaer Institut angestellt; vorwiegend auf dem Gebiet der Angewandten Geophysik tätig; Forschungstätigkeit im Gebiet der Pendelmessungen; 1956-61 Leiter des Instituts

Martin beim Aufstieg auf dem Landgrafen mit Schleifengalvanometer

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER1997

**Abb.-Nachweis:** als Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 7 / 2

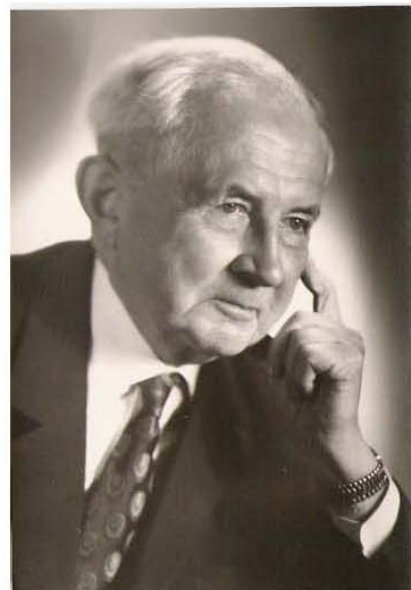
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Martin (1973)

**Bemerkungen:** Biographie - Hans Martin (1899-1991); seit 1925 am Jenaer Institut angestellt; vorwiegend auf dem Gebiet der Angewandten Geophysik tätig; Forschungstätigkeit im Gebiet der Pendelmessungen ; 1956-61 Leiter des Instituts

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER1997

**Abb.-Nachweis:** als Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**





**Abb.-Nr.:** A 8

**Abb.-Bezeichnung:** Gruppenbild - „Kursus für angewandte Geophysik“ (1930)

**Bemerkungen:** im Mai 1930 fand in der Jenaer Reichsanstalt ein internationaler „Kursus für angewandte Geophysik“ mit 57 Teilnehmern statt; Themenschwerpunkte waren Bergbau und angewandte Geologie; Hauptgesprächsführer waren Meisser und Martin

**Quellenverweise:** GÜTH 1974, S. 8 f.

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 9

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - August Sieberg

**Bemerkungen:** Biographie - August Sieberg (1875-1945); systematisierte die makroseismische Forschung durch Orientierung an seismischen Daten; Weiterentwicklung der Intensitätsskala; Praxisverbindung von Bautechnik und Seismologie; erstes umfassendes Lehrbuch „Erbbebenkunde“ (1923); nach seinem Vorschlag wurde der „Deutsche Erdbebendienst“ eingerichtet; seit 1904 in Straßburg an der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung; folgte Hecker 1919 von Straßburg nach Jena; seit 1922 Lehrtätigkeit an Universität Jena; 1932 mit der kommissarischen Leitung des Instituts betraut; 1936-45 Leiter der Reichsanstalt für Erdbebenforschung

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; KRUMBACH 1949, S. 6 - 24; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997; SIEBERG 1923; Nachlass in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften (verwaltet von K. Rehm)

**Abb.-Nachweis:** KRUMBACH 1949, S. 5

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 10

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Gerhard Krumbach

**Bemerkungen:** Biographie - Gerhard Krumbach (1895-1955); Schüler Wiecherts; 1924 Regierungsrat im Jenaer Institut; 1945 kommissarische Leitung des Instituts; mit der Gründung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin im Jahr 1946 und der Einrichtung des Zentralinstituts für Erdbebenforschung wurde Krumbach Direktor

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, verwaltet von M.Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 11

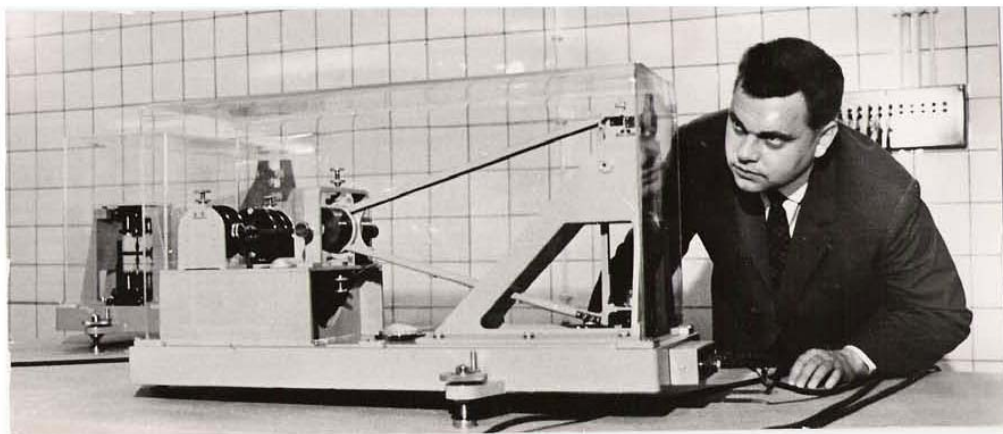
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Christian Teupser neben HSJ1 stehend

**Bemerkungen:** Biographie - Christian Teupser (1928-1991); Entwicklung zahlreicher Seismographen wie HSJ I /II und VSJ I/II und Abhandlungen über diese; 1952-54 Assistenz an der Bergakademie Freiberg; seit 1954 in Jena; 25 Jahre Leiter der wissenschaftlichen Station

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; MALISCHEWSKY 1970; NEUNHÖFER2000; TEUPSER 1964;TEUPSER 1971; UNTERREITMEIER 1997

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M.Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 12

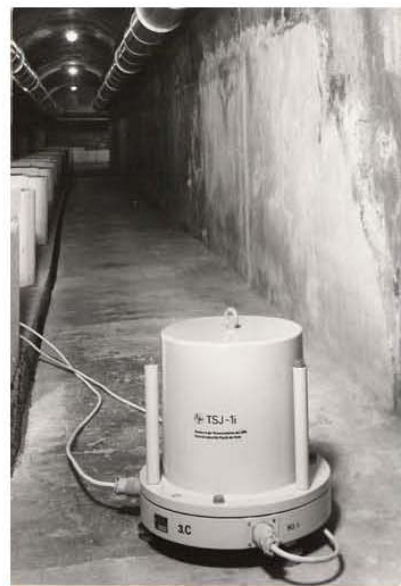
**Abb.-Bezeichnung:** TSJ II im Stollen des Observatoriums Moxa

**Bemerkungen:** Einsatz des TSJ I als Universalseismometer mit sechs verschiedenen gefilterten Frequenzcharakteristiken für die analoge Aufzeichnung bzw. Breitbandcharakteristik für die digitale Registrierung

**Quellenverweise:**

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 13

**Abb.-Bezeichnung:** HSJ II und VSJ II im Observatorium Moxa

**Bemerkungen:** kurzperiodische Seismometer (3 Komponenten); rechts und links steht jeweils ein Horizontalseismometer (HSJ II), die die Bodenbewegung in den Himmelsrichtungen (E-W;N-S) aufnimmt; die Seismometermasse schwingt jeweils zwischen zwei zylindrischen Magneten; davor der entsprechende Vertikal-seismometer (VSJ II)

**Quellenverweise:** NEUMANN 1986, S.65 - 74

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**

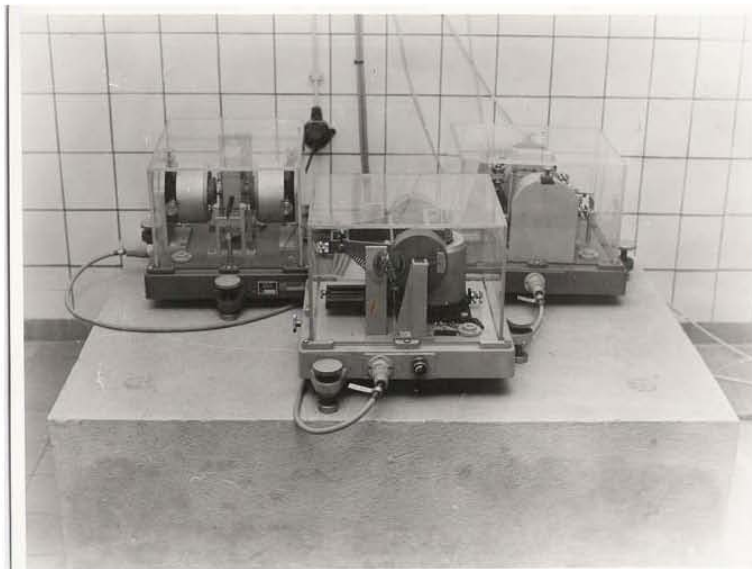


Abb.-Nr.: A 14

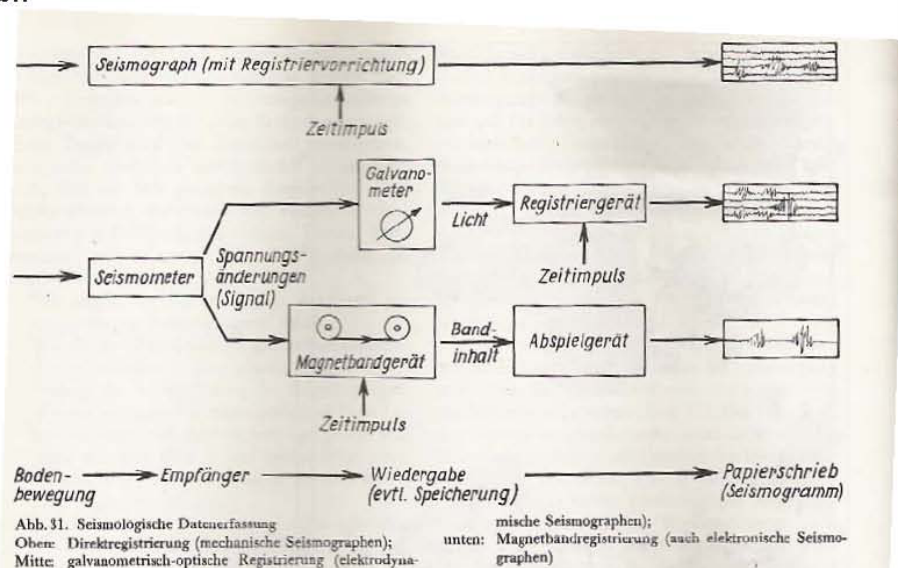
Abb.-Bezeichnung: Schema der Registriertechniken

**Bemerkungen:** Darstellung der mechanischen Registrierung (Direktregistrierung) über die optische Registrierung bis zu elektronischen Datenerfassung; bei der optischen Form, die Analogregistrierungen bewirkt, wird kontinuierlich der spannungsabhängige Ausschlag des Galvanometers als Maß der Bodenbewegung wiedergegeben; bei der digitalen Erfassung werden meist Magnetbandstreifen als Zwischenglied vor dem eigentlichen Registriergerät benutzt; Aufwand ist zwar höher, doch liegen Informationen bereits in geeigneter Form vor

**Quellenverweise:** JUNG 1953, S. 68 - 94; NEUMANN 1986, S. 58 - 64; WIELANDT 1996

**Abb.-Nachweis:** NEUMANN 1986, S. 60

Photo/Abb.:



**Abb.-Nr.:** A 15

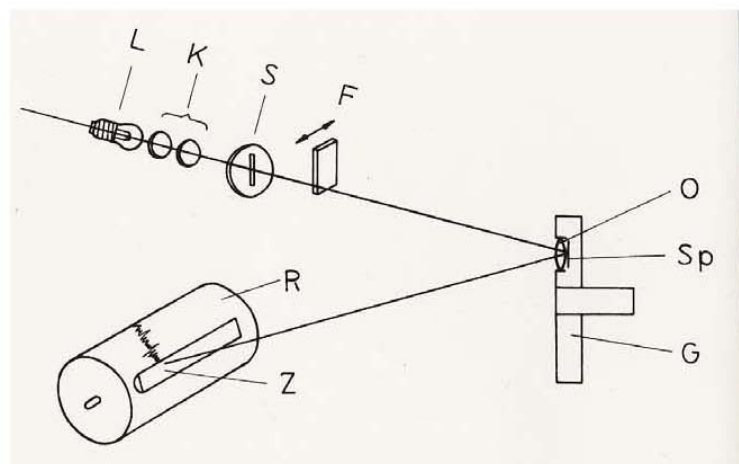
**Abb.-Bezeichnung:** Schema der optischen Registrierung

**Bemerkungen:** Lichtstrahl zeichnet reibungslos auf Photopapier; durch eine spaltförmige Blende wird das Licht (einer Lampe) auf das Spiegelgalvanometer gerichtet; der vom Galvanometer zurückgeworfene Lichtstrahl von dem Photopapier aufgefangen, das auf einer Registriertrommel befestigt ist

**Quellenverweise:** NEUMANN 1986, S. 58 - 64; JUNG 1953, S. 68 - 94; WIELANDT 1996

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**





**Abb.-Nr.:** A 16

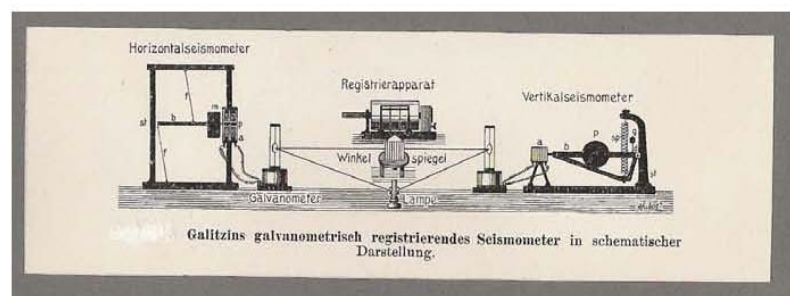
**Abb.-Bezeichnung:** Schema der optischen Registrierung nach Galitzin

**Bemerkungen:** Lichtstrahl zeichnet reibungslos auf Photopapier; durch eine spaltförmige Blende wird das Licht (einer Lampe) auf das Spiegelgalvanometer gerichtet; der vom Galvanometer zurückgeworfene Lichtstrahl von dem Photopapier aufgefangen, das auf einer Registriertrommel befestigt ist

**Quellenverweise:**

**Abb.-Nachweis:** als Druck in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 17

**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Boris B. Galitzin

**Bemerkungen:** Biographie - Boris Borisovich Galitzin (1862-1916); russischer Physiker; Mitbegründer der Seismologie als selbständige Wissenschaft; erste Anwendung von elektrodynamischen Wandlern und Galvanometern zur Registrierung; fast 300 wissenschaftliche Veröffentlichungen zur Seismometrie; Organisation der seismischen Dienstes in Russland; eingehend beschäftigte er sich mit der Energie von Erdbeben und dem Studium der Ausbreitung elastischer Wellen; seine Arbeiten ruhten auf einem strengen mathematischen Fundament

studierte Physik und Mathematik in Straßburg

**Quellenverweise:** GALITZIN, BORIS BORISOVICH; NEUMANN 1986; SAWARENSKI 1960, S.451 - 459; SIEBERG 1923

**Abb.-Nachweis:** GALITZIN, BORIS BORISOVICH

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 18

**Abb.-Bezeichnung:** mechanische Registrierung des Wiechert -Seismograph

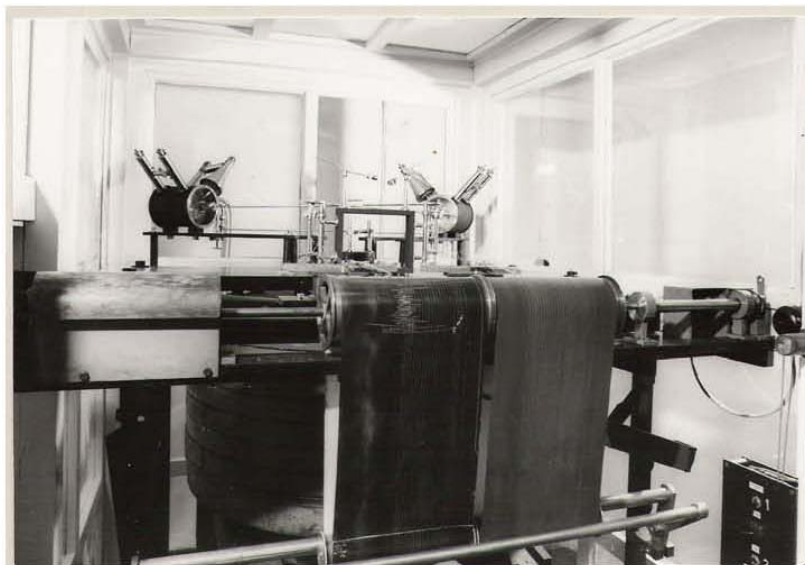
**Bemerkungen:** das Bild zeigt den Wiechert-Horizontalseismograph, der bis 1934 in der Leipziger Erdbebenwarte arbeitete und seitdem im Observatorium Collm aufgestellt ist

das Bild zeigt das Hebelsystem, die Dämpfungsvorrichtungen und vorn die beiden berußten Registrierstreifen; der linke Streifen enthält das Seismogramm eines starken Erdbebens (vor der Küste von Portugal, 28.02.1969);

**Quellenverweise:** NEUMANN 1986, S. 57; WIELANDT1996

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 19

**Abb.-Bezeichnung:** Innenansicht - Geodynamisches Observatorium Moxa (1974)

**Bemerkungen:**

**Quellenverweise:** BORMANN 2000; GEODYNAMISCHES OBSERVATORIUM MOXA; UNTERREITMEIER 1997, S. 223 - 225

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 20

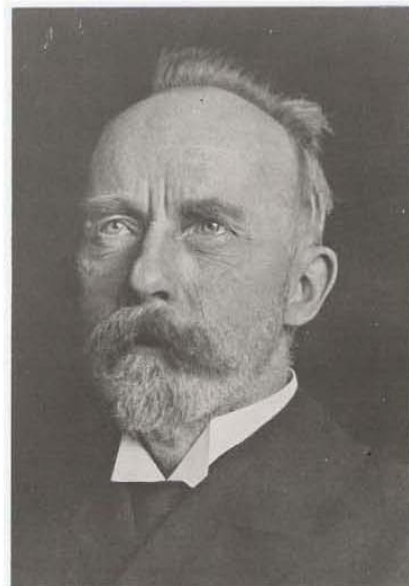
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Rudolf Straubel

**Bemerkungen:** Biographie - Rudolf Straubel (1864-1943); Gründer der seismischen Station Jena; Errichtung eines seismometrischen Raumes im Institut für Physik 1899; stetige Kooperation mit der Firma Carl Zeiss in Jena; Entwicklung zahlreicher Seismographen; außerdem Gaslichtquelle, bekannt als „Straubel-Lampe“ entwickelt und auf „1. Internationalen seismologischer Konferenz“ in Straßburg 1901 vorgestellt

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 21

**Abb.-Bezeichnung:** Institutsgebäude am Fröbelstieg 3

**Bemerkungen:** Straubels und Heckers intensiver Kooperation mit Carl-Zeiss-Stiftung ist die Finanzierung und der Bau des neuen Institutgebäudes mit integrierter seismometrischer Station am Fröbelstieg zu verdanken; 1925 eingeweiht, konnte 1926 die neue "Reichsanstalt für Erdbebenforschung Jena" auch alle seismometrischen Aufgaben im neuen Bau durchführen; bis auf kleine Unterbrechungen konnte der Stationsbetrieb am Fröbelstieg bis etwa 1963 aufrecht erhalten bleiben; 1964 wurde der neue Standort in Moxa eingeweiht

**Quellenverweise:** GÜTH 1974, S. 7 f.; NEUNHÖFER 2000, S. 14 f.; UNTER REITMEIER 1997, S. 219 -222 (daraus auch Zitat von O. Hecker und O. Meisser verwenden)

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



**Abb.-Nr.:** A 22

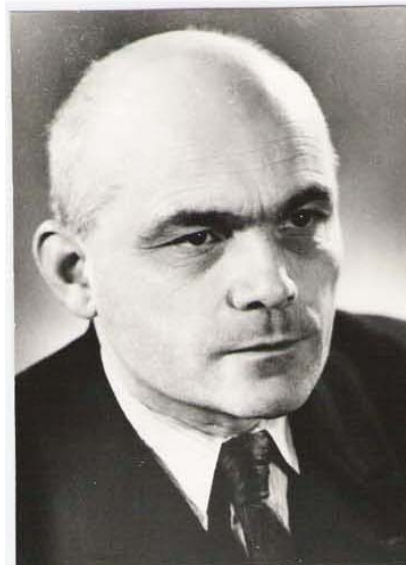
**Abb.-Bezeichnung:** Portrait - Otto Meisser

**Bemerkungen:** Biographie - Otto Meisser (1899-1966); 1924 als Assistent von Hecker in Jena tätig; Direktor der Bergakademie in Freiberg; Einrichtung und Entwicklung der Fachrichtung Angewandte Geophysik in Freiberg; 1955-57 Rektor der Bergakademie

**Quellenverweise:** GÜTH 1974; NEUNHÖFER 2000; UNTERREITMEIER 1997

**Abb.-Nachweis:** Photographie in der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften; verwaltet von M. Brunner

**Photo/Abb.:**



## 11. Zusammenfassung

Gegenstand der Diplomarbeit ist die Konzeption der musealen Ausstellung für die *Seismologische Abteilung* des Museums Burg Ranis. Hierzu zählt die Erarbeitung entsprechender fachwissenschaftlicher Inhalte für die Ausstellung. Darüber hinaus spielt die ästhetische Gestaltung der zukünftigen Ausstellung eine wesentliche Rolle. Parallel zu dieser werden notwendige Maßnahmen aufgezeigt, die für die technische Umsetzung der Präsentation unabdingbar sind.

Für die Erstellung dieser Konzeption, stellte die Auseinandersetzung mit der Wissenschaft der Seismologie eine Grundlage dar. Unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Museum Burg Ranis, dessen räumlicher Situation, der Geschichte der Seismologie in Ranis beziehungsweise im nahe gelegenen Geodynamischen Observatorium und der Beobachtung aktueller Tendenzen in der Gestaltung von Ausstellung, wurde das Drehbuch für die Exposition erarbeitet.

Dieses ist in Zusammenarbeit mit dem Museum Burg Ranis und dem Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena entstanden. Von den langjährigen Erfahrungen, Kenntnissen und Fähigkeiten der Mitarbeiter profitierte diese Arbeit in hohem Maße und wird ab Herbst 2005 schrittweise realisiert.



## 12. Quellen- und Literaturverzeichnis

AUFENANGER 1999:

Lernen mit neuen Medien – was bringt es wirklich? : Forschungsergebnisse und Lernphilosophien / Stefan Aufenanger. – In : medien praktisch : Zeitschrift für Medienpädagogik / hrsg. von der Gemeinschaft der Evangelischen Publizistik. – ISSN 0171 – 3957. – 23 (1999) 92, S. 4 – 8

AUSSTELLUNGEN ANDERS ANPACKEN : Event und Bildung für Besucher ; ein Handbuch / hrsg. von Waltraud Schreiber ; Katja Lehmann ; Simone Unger ; Stefanie Zabold. – Neuried : ars una VerlagsgesellschaftmbH, 2004. (Bayrische Studien für Geschichtsdidaktik)

BAUR 2001:

Zwischen vielen : Plädoyer für die Interdisziplinarität / Ruedi Baur. – In : Handbuch der Museografie und Ausstellungsgestaltung / hrsg. von Ulrich Schwarz ; Philipp Teufel. – Ludwigsburg, 2001. – S. 130 – 146

BÄUMLER 2004:

Bildung und Unterhaltung im Museum : Das museale Selbstbild im Wandel / Christine Bäuml. – Medienpädagogik, Band 2. - Münster: LIT VERLAG Münster, 2004. – 179 S.

BENAD 2002:

Farbgestaltung : Das Handbuch für Maler, Raumausstatter und Innenarchitekten / Martin Benad. – 2. Aufl.. – Leipzig : Deutsche Verlags – Anstalt, 2002. – 127 S.

BESUCHER ZU STAMMGÄSTEN MACHEN! : Neue und kreative Wege der Besucherbindung / hrsg. von Bernd Günter ; Hartmut John. – Im Auftrag des Landschaftsverbandes Rheinland, Amt für Öffentlichkeit, Rheinisches Archiv- und Museumsamt. – Bielefeld : transcript Verlag, 2000. – 131 S.

BORMANN 2000:

Beiträge der Station Moxa zur Entwicklung der seismologischen Observatoriumspraxis / Peter Bormann. – In: 100 Jahre seismologische Forschung in Jena : Vorträge zum Festkolloquium am 16. Juni 2000 / hrsg. von Diethelm Kaiser ; Thomas Jahr ; Gerhard Jentzsch. – ISSN 0947 – 1944. – VI (2000), S. 29 – 45

CUMMING 2001:

Farben – Wohnen – Wohlfühlen ! : Wie Farben im Haus unser Wohlbefinden beeinflussen / Catherine Cumming. – [s. l.] : Augustus Verlag München, 2001. – 127 S.

DENEKE 1985:

Realität und Konstruktion des Geschichtlichen / Bernward Deneke. – In : Kulturgeschichte und Sozialgeschichte im Freilichtmuseum : Historische Realität und Konstruktion des Geschichtlichen in historischen Museen / hrsg. von Helmut Ottenjann. – [s. l.], 1985. – S. 9 – 20  
(Referate der 6. Arbeitstagung der Arbeitsgruppe „Kulturgeschichtliche Museen“ im Museumsdorf Cloppenburg)

DESIGN BESTIMMT DAS BEWUßTSEIN : Ausstellungen und Museen im Spannungsfeld von Inhalt und Ästhetik / hrsg. von Karl Stocker ; Heimo Müller. – Wien : Turia + Kant, 2003. – 116 S.

EINFÜHRUNG IN DIE SEISMOLOGIE [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 30. 03. 2001. – 1 Elektronische Ressource  
Adresse: <http://www.geophysics.dkrz.de/fachschaft/seismik/seismik.htm>  
Zugriff: 14. 08. 2005

ENGELKE 2001:

Die Zukunft hat keine Bilder / Lutz Engelke. – In : Museumskunde / hrsg. vom Deutschen Museumsbund. – ISSN 0027 – 4178. – 66 (2001) 1, S. 37 – 42

ETZOLD 2004:

Projektarbeit : Ausstellungskonzeption für das Museum Burg Ranis / Katja Etzold ; Katrin Schmidt. – Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH), Fachbereich Buch und Museum, Projektarbeit, 2004

FIELD 1996:

Das Drehbuch / Syd Field. – In : Drehbuchschreiben für Fernsehen und Film : Ein Handbuch für Ausbildung und Praxis / hrsg. von Andreas Meyer ; Gunther Witte. – 6., aktualisierte Aufl. – Leipzig : List Verlag München, 1996. – S. 11 – 110

FIELD 1998:

Das Handbuch zum Drehbuch : Übungen und Anleitungen zu einem guten Drehbuch / Syd Field. – 11. Aufl. – Frankfurt/Main : Zweitausendeins, 1998. – 231 S.

GALITZIN, BORIS BORISOVICH [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 21. 07. 2005. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: <http://www.geophys.tu-bs.de/geschichte/galitz.html>  
Zugriff: 21. 07. 2005

MUSEUM - GALITZIN SEISMOGRAPH [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 03. 06. 1998. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: [http://eost.u-strasbg.fr/musee/De/sism/galitzine\\_h\\_v.html](http://eost.u-strasbg.fr/musee/De/sism/galitzine_h_v.html)  
Zugriff: 22. 07. 2005

GEODYNAMISCHES OBSERVATORIUM MOXA [Elektronische Ressource] /

Thomas Jahr. – Stand: 02. 02. 2004. – 1 Elektronische Ressource  
Adresse: <http://www.geo.uni-jena.de/moxa/>  
Zugriff: 23. 07. 2005

GORBEY 2001:

Das Jüdische Museums Berlin : Der Auftrag, das Publikum, das erzählerische Konzept / Ken Gorbey. – In : MuseumsJournal / hrsg. vom Museumspädagogischen Dienst Berlin. – ISSN 0933 – 0593. – 15 (2001) 3, S. 48 – 51

GRAF 1995:

Informationsvermittlung in Museumsausstellungen : Die Rolle von Texten / Bernhard Graf. – In : Texte in Ausstellungen : Hinweise und Anregungen für verständliche Formulierung und besucherfreundliche Gestaltung / hrsg. von Alfons W. Biermann ; Deutsches Museum München. – Köln, 1995. – S. 7 – 32  
(Schriften des Rheinischen Museumsamtes ; Nr. 60)

GRAF 2003:

Ausstellungen als Instrument der Wissensvermittlung? : Grundlagen und Bedingungen / Bernhard Graf. – In : Museumskunde / hrsg. vom Deutschen Museumsbund. – ISSN 0027 – 4178. – 68 (2003) 1, S. 73 - 81

GRÄSSL 1984:

Erdbeben und Erdbebenwellen / Steffen Grässl ; Eckart Hurtig ; Georg Kowalle. – In : Erdbeben und Erdbebengefährdung / hrsg. von Eckart Hurtig ; Heinz Stiller. – Berlin, 1984. – S. 30 – 40

GÜTH 1974:

Zur Geschichte der Forschungseinrichtungen für Seismologie in Jena von 1899 – 1969 / Dorothea Güth ; Dietrich Germann ; Johannes Stelzner. – Akademie der Wissenschaften der DDR : Zentralinstitut für Physik der Erde. – Potsdam, 1974. – 26 S.

HAGEDORN-SAUPE 2001:

Museum visits in continental europe : statistics and trends / Monika Hagedorn-Saupe. – In : Education as a tool for museums / hrsg. von J. Thinesse-Demel. – Budapest, 2001. – S. 59 – 69

HILBERT 1996:

Sammlungsgut in Sicherheit : Beleuchtung und Lichtschutz, Klimatisierung, Sicherungstechnik, Brandschutz / Günter S. Hilbert. – 2. voll. überarb. und erw. Aufl. – Berlin : Gebr. Mann, 1996. – 426 S.  
(Berliner Schriften zur Museumskunde ; Bd. 1)

HURTIG 1984:

Zur Entwicklung der Seismologie / Eckart Hurtig ; Heinz Stiller. – In : Erdbeben und Erdbebengefährdung / hrsg. von Eckart Hurtig und Heinz Stiller. – Berlin, 1984. – S. 12 – 29

JAIN 1995:

Hermeneutik des Sehens : Studien zur ästhetischen Erziehung / Elenor Jain. - Frankfurt/Main ; Berlin ; Bern ; New York ; Paris ; Wien : Lang, 1995. – 165 S.

JOHN 2001:

Spielen wir noch in der Champions-League? : oder: Plädoyer für professionelle Ausstellungsplanung im Museum / Hartmut John. - In : Handbuch der Museografie und Ausstellungsgestaltung / hrsg. von Ulrich Schwarz ; Philipp Teufel. – Ludwigsburg, 2001. – S. 38 – 59

JUNG 1953:

Kleine Erdbebenkunde / Karl Jung. – 2. verbesserte Aufl. – Berlin, Göttingen, Heidelberg : Springer-Verlag OHG, 1953. – 158 S.

KERTZ, 1995:

Einführung in die Geophysik / Walter Kertz. – Berlin : Akademie-Verlag, 1995. – 232 S.  
(Spektrum Hochschultaschenbücher ; Bd. 1)

KHALIFE, KATHERINE [Elektronische Ressource] / Katherine Khalife. – Stand : 03. 05. 2002. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: [http://www.museummarketingtips.com/articles/marketing\\_what.html](http://www.museummarketingtips.com/articles/marketing_what.html)

Zugriff: 30. 07. 2005

KLINGE 1997:

Historical seismological instruments and documents in East German stations and the Castle of Ranis / Klaus Dieter Klinge ; Peter Malischewsky ; Bernd Tittel. – Luxemburg : Grand Duchy of Luxembourg, 1997. – 11 S.

(Tiré à part des Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie ; Volume 13)

KRUMBACH 1949:

Seismische Arbeiten 1947/1948 / Gerhard Krumbach. – Berlin : Akademie-Verlag, 1949. – 146 S.

(Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin : Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Erdbebenforschung in Jena)

LEIPZIGER VOLKSZEITUNG (LVZ). – 111 (2005) 171 vom 25. 07. 2005, S. 20

MACDONALD 2003:

„neu - alte“ Formen der Präsentation in Wissenschaftsmuseen / Sharon MacDonald. – In : Museumskunde / hrsg. vom Deutschen Museumsbund. – ISSN 0027 – 4178. – 68 (2003) 1, S. 91 – 95

MALISCHEWSKY 1970:

Der Vertikalseismograph unter besonderer Berücksichtigung des Typs VSJ-I / Peter Malischewsky ; Christian Teupser ; Wolfgang Ullmann. – Berlin : Akademie-Verlag, 1970. – 77 S.

(Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin : Reihe A, Wissenschaftliche Veröffentlichungen ; 15)

MEINER 1996:

Ein Arbeitsleben für die Burg Ranis / R. Meiner. – In : Unser Herold : Mitteilungen und Wissenswertes für Mitglieder und Freunde / hrsg. vom Förderkreis Burg Ranis und Schloss Brandenstein. – 3. Ausgabe – [s. l.], 1996. – S. 9 – 10

MUTTENTHALER 2003:

Zur Schau gestellt : Be-Deutungen musealer Inszenierungen / Roswitha Muttenthaler ; Regina Wonisch. – In : Ausstellen : Raum der Oberfläche / hrsg. von Michael Barchet ; Donata Koch-Haag ; Karl Sierek. – Weimar, 2003. – S. 59 – 77

NEUE MEDIEN IN MUSEEN UND AUSSTELLUNGEN: Einsatz – Beratung – Produktion ; ein Praxishandbuch / hrsg. von Compania Media. – Bielefeld : transcript Verlag, 1998. – 516 S.

NEUMANN 1986:

Erdbeben / Walter Neumann ; Franz Jacobs ; Bernd Tittel. – 1. Aufl. – Leipzig : BSB Teubner, 1986. – 212 S.

NEUNHÖFER 2000:

Seismologie in Jena : Institutionen und Schwerpunkte der Forschung / Horst Neunhöfer. – In : 100 Jahre seismologische Forschung in Jena : Vorträge zum Festkolloquium am 16. Juni 2000 / hrsg. von Diethelm Kaiser ; Thomas Jahr ; Gerhard Jentzsch. – ISSN 0947 – 1944. – VI (2000), S. 11 – 28

NOWAK 2001:

Die Kuh, der Gestalter, das Geld und ihre Liebhaber : Integrative Ausstellungsplanung am Beispiel des Geldmuseums Frankfurt / Stefan Nowak ; Philipp Teufel. – In : Handbuch der Museografie und Ausstellungsgestaltung / hrsg. von Ulrich Schwarz ; Philipp Teufel. – Ludwigsburg, 2001. – S. 62 – 88

OGNIBENI 1988:

Ausstellungen im Museum und anderswo : Planung, Technik, Präsentation / Günter Ognibeni. Unter der Mitarbeit von Andrea Hölzl. – München : Callwey, 1988. – 118 S.

PAATSCH 1990:

Konzept Inszenierung : Inszenierte Ausstellungen – ein neuer Zugang für Bildung im Museum? ; ein Leitfaden / Ulrich Paatsch. – Heidelberg : Arbeitsgruppe für Empirische Bildungsforschung e. V., 1990. – 143 S.

PAULUS 2001:

Entwicklungsperspektiven für Burg Ranis / Helmut-Eberhard Paulus. – In : Unser Herold : Mitteilungen und Wissenswertes für Mitglieder und Freunde. – Ausgabe 14. – [s. I.], 2001. – S. 9 – 11

PÖHLMANN 1988:

Ausstellungen von A-Z : Gestaltung, Technik, Organisation / Wolfger Pöhlmann. – Berlin : Gebr. Mann Verlag, 1988. – 338 S.  
(Berliner Schriften zur Museumskunde ; Bd. 5.)

REBEUR-PASCHWITZ, Ernst Ludwig August [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 22. 07. 2005. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: <http://www.geophys.tu-bs.de/geschichte/index1.html>

Zugriff: 22. 07. 2005

RESCH 2001:

Van Gogh und das zweite Gesetz der Thermodynamik: Kunst- und technische Museen als Teil der „zwei Kulturen“ / Christine Resch. – In : Zauberformeln des Zeitgeistes : Erlebnis, Event, Aufklärung, Wissenschaft ; wohin entwickelt sich die Museumslandschaft? / hrsg. vom Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim. – Mannheim, 2001. – S. 29 – 48

RODECK 1998:

Mensch – Farbe – Raum : Grundlagen der Farbgestaltung in Architektur, Innenarchitektur, Design und Planung / Bettina Rodeck ; Gerhard Meerwein ; Frank H. Mahnke. – Leinfelden Echterdingen : Verlagsanstalt Alexander Koch, 1998. – 142 S.

SAWARENSKI 1960:

Elemente der Seismologie und Seismometrie / E. F. Sawarenski ; D. P. Kirnos. Übersetzt von der Oberstudiendir. a. D. Fritz Bartels, Wernigerode / Harz. – Berlin : Akademie-Verlag GmbH, 1960. – 511 S.

SCHNEIDER 1975:

Erdbeben : Entstehung – Ausbreitung – Wirkung / Götz Schneider. – Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag, 1975. – 406 S.

SEISMIC DATA ANALYSIS CENTER (SDAC) [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 24. 04. 2001. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: <http://sdac.hannover.bgr.de/web/sdac/beben/erdbeben.html>

Zugriff: 01. 07. 2005

SEISMOLOGIEMUSEUM STRAßBURG [Elektronische Ressource] / [s. n.]. – Stand : 06.04.2005. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: [http://eost.u-strasbg.fr/musee/sism/mainka\\_sch.html](http://eost.u-strasbg.fr/musee/sism/mainka_sch.html)

Zugriff: 21. 07. 2005

SIEBERG 1923:

Geologische, physikalische und angewandte Erdbebenkunde / August Sieberg. Mit Beiträgen von Beno Gutenberg. – Jena : Verlag von Gustav Fischer, 1923. – 572 S.

TEUFEL 2001:

Museografie, Ausstellungsgestaltung und Szenografie : Vom Begriffswirrwarr zur Vielsprachigkeit der Disziplinen / Philipp Teufel. – In : Handbuch der Museografie und Ausstellungsgestaltung / hrsg. von Ulrich Schwarz ; Philipp Teufel. – Ludwigsburg, 2001. – S. 10 – 15

TEUPSER 1964:

Der neue Jenaer Horizontalseismograph HSJ-I / Christian Teupser ; Wolfgang Ullmann. – Berlin : Akademie-Verlag, 1964. – 148 S.

(Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin : Veröffentlichungen des Institutes für Bodendynamik und Erdbebenforschung in Jena ; Heft 76)

TEUPSER 1971:

Die kurzperiodischen Seismographen Typ VSJ-II und HSJ-II / Christian Teupser. – Potsdam : [s. I.], 1971. – 59 S.

(Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin : Zentralinstitut Physik der Erde)

TREINEN 1983:

Besucher im Technischen Museum : Zum Besucherverhalten im Deutschen Museum München / Bernhard Graf ; Heiner Treinen. – Berlin : Geb. Mann Verlag, 1983. – 253 S.

(Berliner Schriften zur Museumskunde ; Bd. 4)

UNSER HEROLD : Mitteilungen und Wissenswertes für Mitglieder und Freunde / hrsg. vom Förderkreis Burg Ranis und Schloss Brandenstein. – Ausgabe 1 – 13. – [s. I.], 1997 – 2000.

UNSER HEROLD : Mitteilungen und Wissenswertes für Mitglieder und Freunde / hrsg. vom Förderkreis Burg Ranis e. V. – Ausgabe 14 – 18. – [s. I.], 2001 – 2003.

UNTERREITMEIER 1983:

Das Seismologische Kabinett im Museum Burg Ranis : Aufbau einer Exposition historisch wertvoller Geräte der Erdbebenforschung (Seismographen) / Erhard Unterreitmeier ; Klaus Schache. – In : Neue Museumskunde : Theorie und Praxis der Museumsarbeit / hrsg. vom Rat für Museumswesen . – ISSN 0028 – 3282. – 26 (1983) 1, S. 21 – 25

UNTERREITMEIER 1997:

Seismische Station (1899-1964) und Seismometrie in Jena / Erhard Unterreitmeier. – In : Zur Geschichte der Geophysik in Deutschland / hrsg. von H. Neunhöfer ; M. Börgnen ; A. Junge ; J. Schweitzer. – Jubiläumsschrift zur 75jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. – Hamburg, 1997. – S. 217 – 226.

URBAN 1999:

Von der Gesinnungsbildung zur Erlebnisorientierung : Geschichtsvermittlung in einem kommunalen historischen Museum im 20. Jahrhundert / Andreas Urban. – Schwalbach/Ts. : Wochenschau-Verlag, 1999. – 270 S.

WAIDACHER 1999:

Handbuch der Allgemeinen Museologie / Friedrich Waidacher. – 3., unveränd. Aufl. – Wien ; Köln ; Weimar : Böhlau, 1999. – 792 S.

WEBER 1995:

Warum darf das Tier mit unguligrader Lokomotion nicht einfach auf Hufen gehen ? : Oder: Besucherfreundliche Texte in Museen und Ausstellungen / Traudel Weber. – In : Texte in Ausstellungen : Hinweise und Anregungen für verständliche Formulierung und besucherfreundliche Gestaltung / hrsg. von Alfons W. Biermann ; Deutsches Museum München. – Köln, 1995. – S. 63 - 112

(Schriften des Rheinischen Museumsamtes ; Nr. 60)

WIECHERT, EMIL [Elektronische Ressource] / Siebert, Ina. – Stand : 17. 07. 2004. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: <http://www.erdbebenwarte.de/>

Zugriff: 18. 07. 2005

WIECHERT, EMIL 1 [Elektronische Ressource] / Wichert, Jürgen. – Stand : 31. 05. 2005. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: [http://www.wichert.de/personen/emil\\_wiechert/emil\\_wiechert.html](http://www.wichert.de/personen/emil_wiechert/emil_wiechert.html)

Zugriff: 22. 07. 2005

WIELANDT 1996 [Elektronische Ressource] / Golka, Lisa. – Stand : 12. 01. 2005. – 1 Elektronische Ressource

Adresse: <http://www.uni-stuttgart.de/wechselwirkungen/ww1996/wielandt.htm>

Zugriff: 23. 07. 2005

WIELANDT 2000:

Vom Seismoskop zum Breitbandseismographen / Erhard Wielandt. – In : 100 Jahre seismologische Forschung in Jena : Vorträge zum Festkolloquium am 16. Juni 2000 / hrsg. von Diethelm Kaiser ; Thomas Jahr ; Gerhard Jentzsch. – ISSN 0947 – 1944. – VI (2000), S. 7 - 10

WOHLFROMM 2002:

Museum als Medium – Neue Medien in Museen : Überlegungen zu Strategien kultureller Repräsentation und ihre Beeinflussung durch digitale Medien / Anja Wohlfromm. – Köln : Herbert von Halem Verlag, 2002. – 139 S. (Forum neue Medien ; Bd. 2)



### **13. Danksagung**

Abschließend möchte ich all jenen herzlichst danken, die durch ihre hilfreiche und unverzichtbare Unterstützung zum Entstehen dieser Diplomarbeit beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Katharina Flügel, durch deren intensive Gespräche ich immer wieder zu neuen Überlegungen und Ideen angeregt wurde. Den Mitarbeitern der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geowissenschaften, danke ich für die fachliche Unterstützung und Aufklärung, sowie der Zurverfügungstellung des zahlreichen Photo- und Bildmaterials.

Darüber hinaus gebührt den Mitarbeitern der Museums Burg Ranis beziehungsweise der Stadt Ranis mein herzlichster Dank für deren Engagement und ständige Bereitschaft in Gesprächen Fragen zur Geschichte des Museums und seiner gegenwärtigen Situation zu klären.

Danken möchte ich auch meinen Eltern für die bereitwillige Unterstützung und aufmunternden Worte in allen Phasen der Diplomarbeit, sowie meiner Schwester für das sorgfältige Lesen und Korrigieren der Arbeit.

## **14. Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

24. 08. 2005

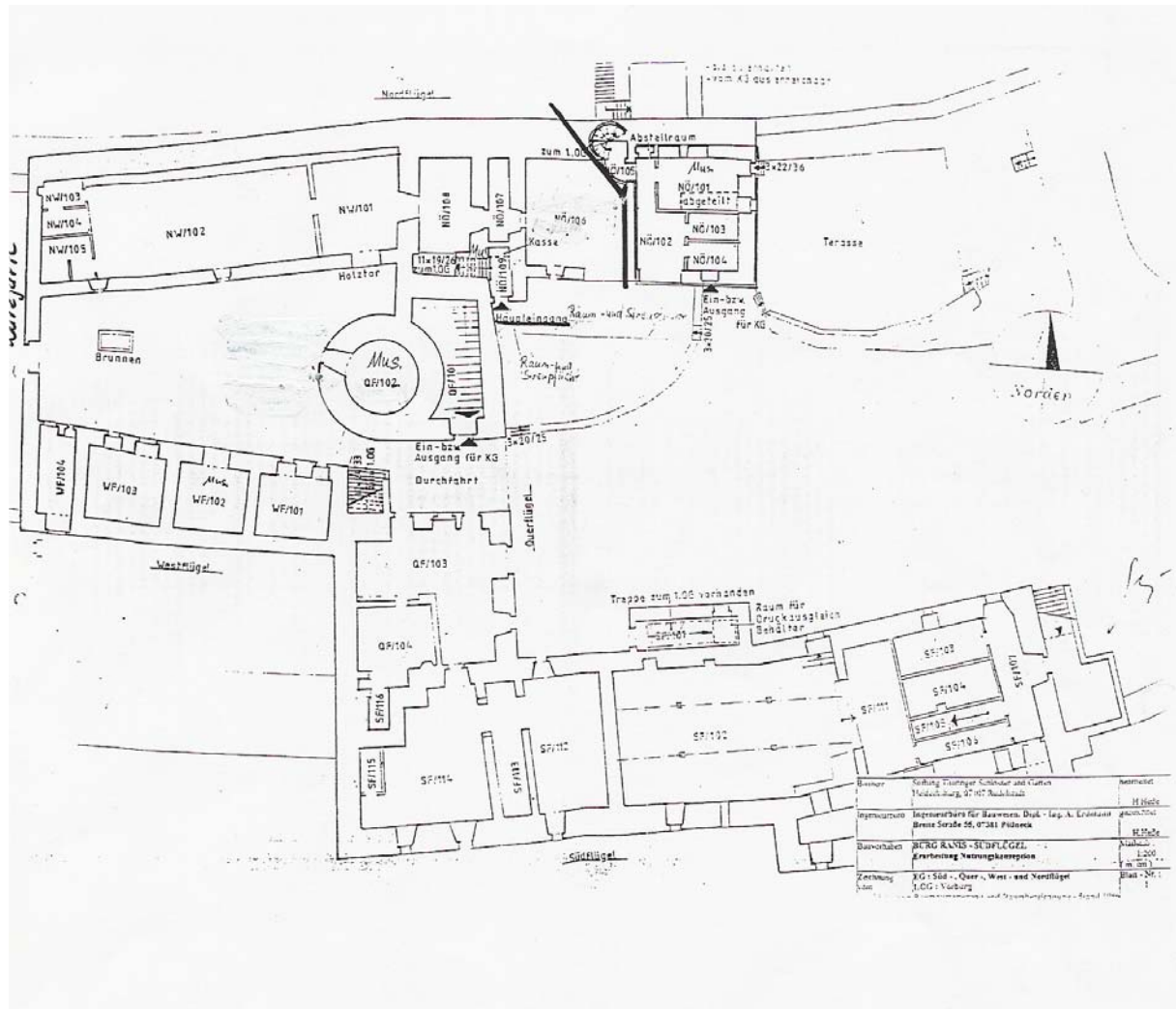
Katja Etzold

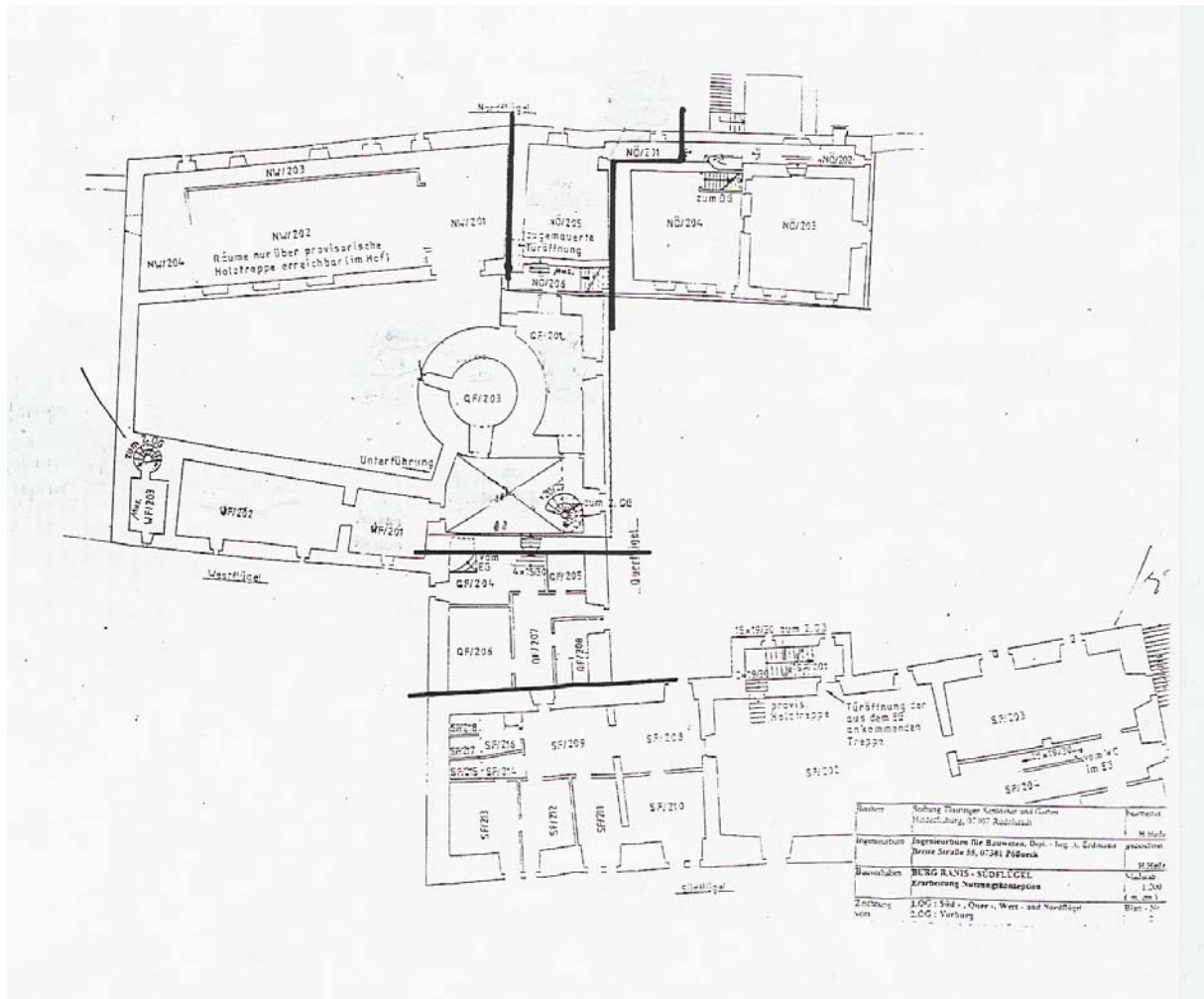
## **Anlagen**

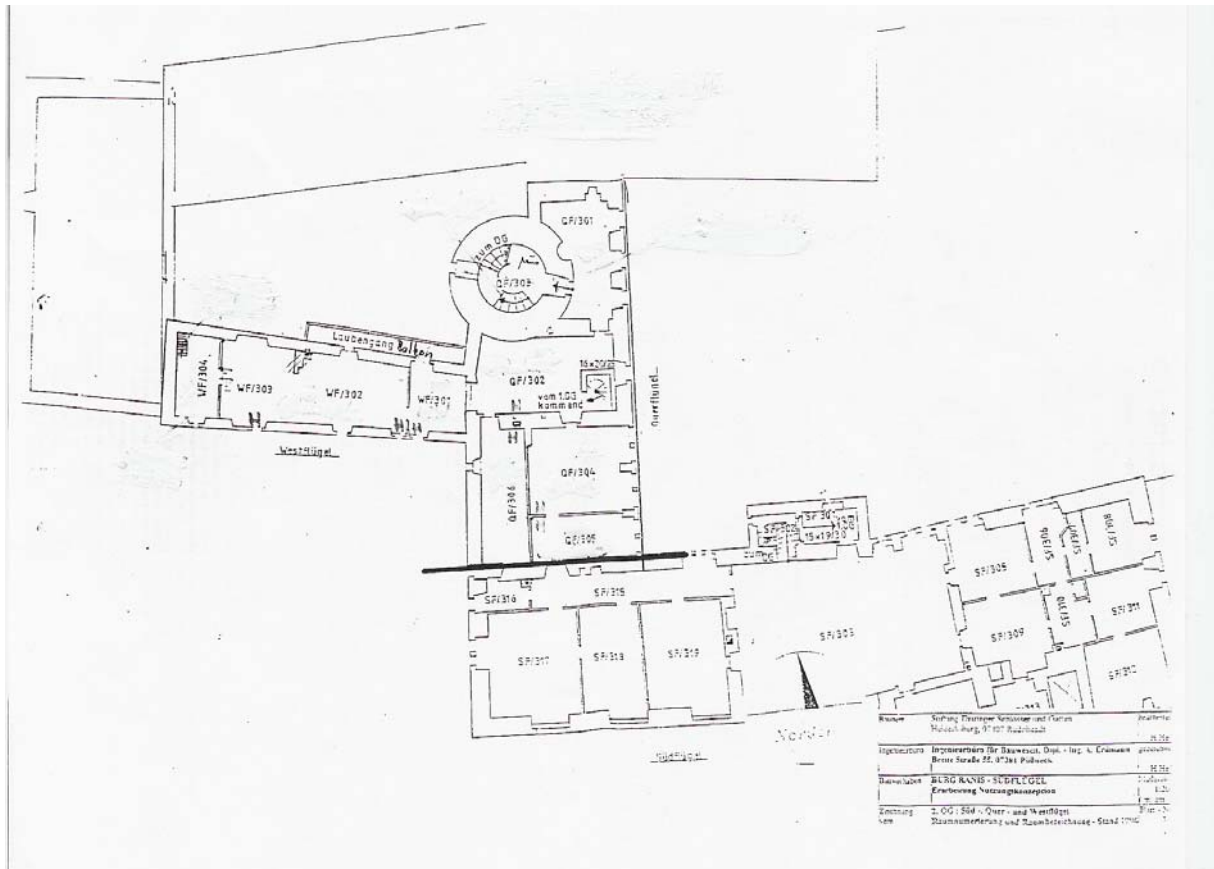
- I. Grundrisse der gesamten Burganlage
- II. Grundriss – Seismologisches Kabinett zwischen 1972 und 1982
- III. Grundriss – Seismologisches Kabinett Mitte der 80er Jahre
- IV. Glossar zur Seismologie
- V. Seismische Datenerfassung - Registriertechniken

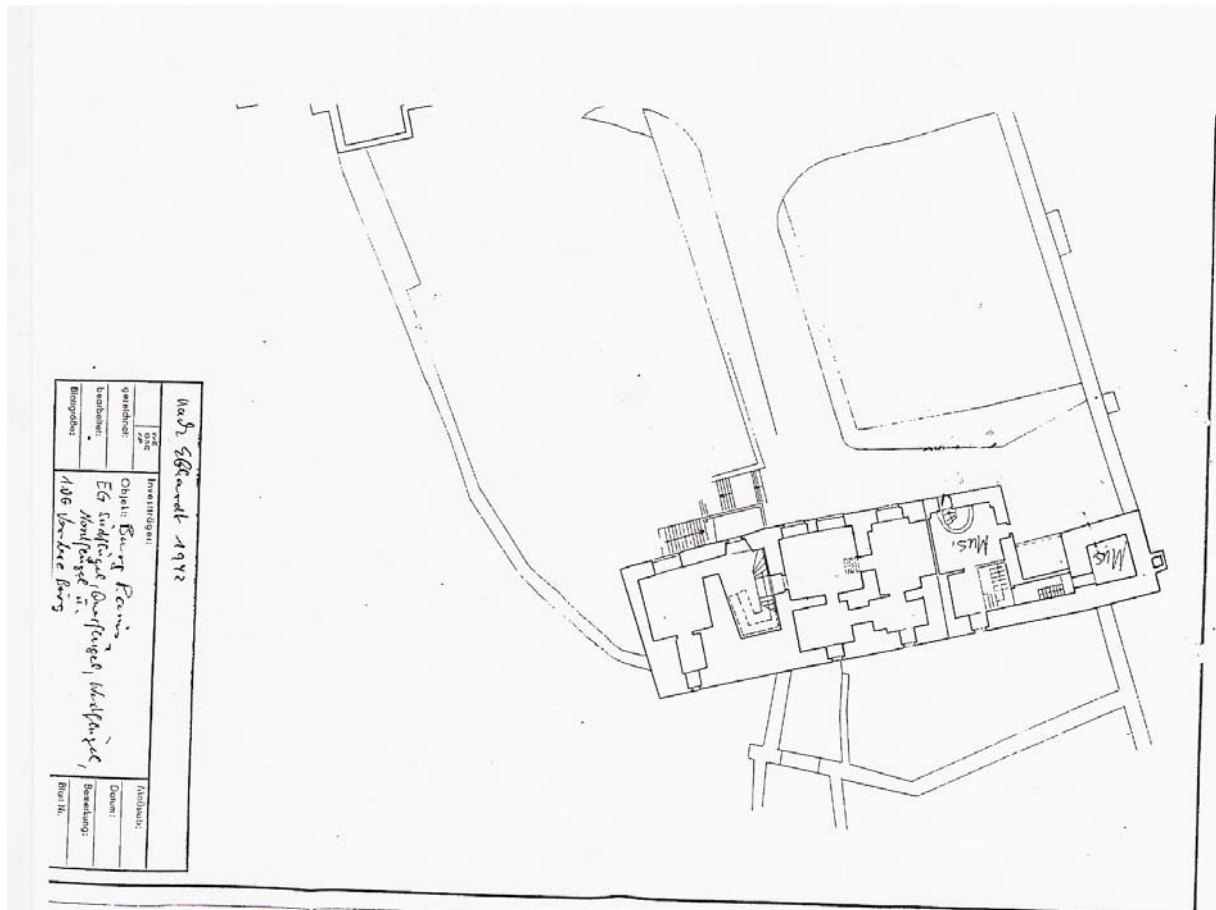
# Anlage I

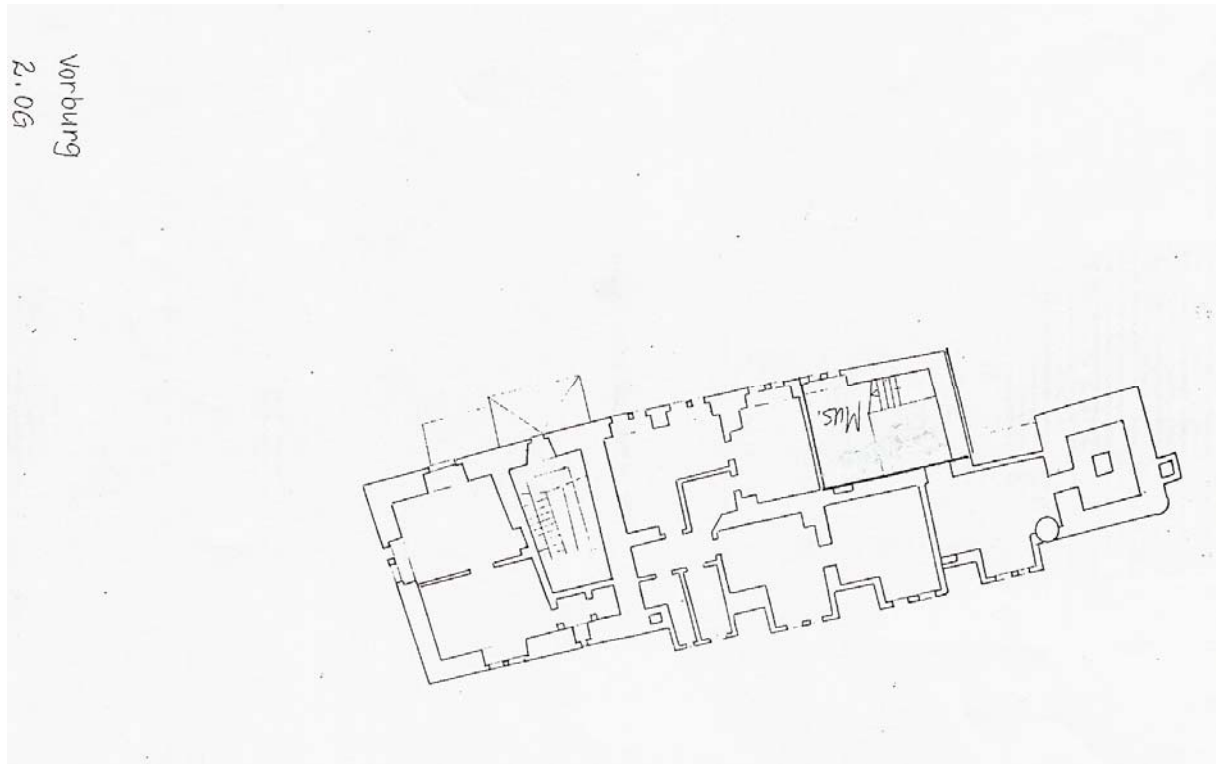
# Grundrisse der gesamten Burganlage





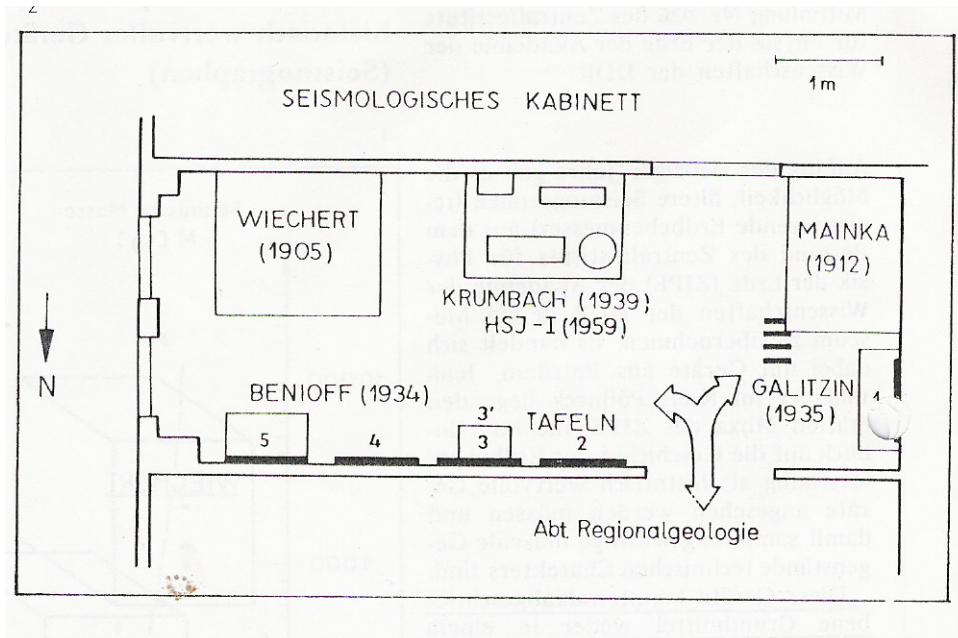






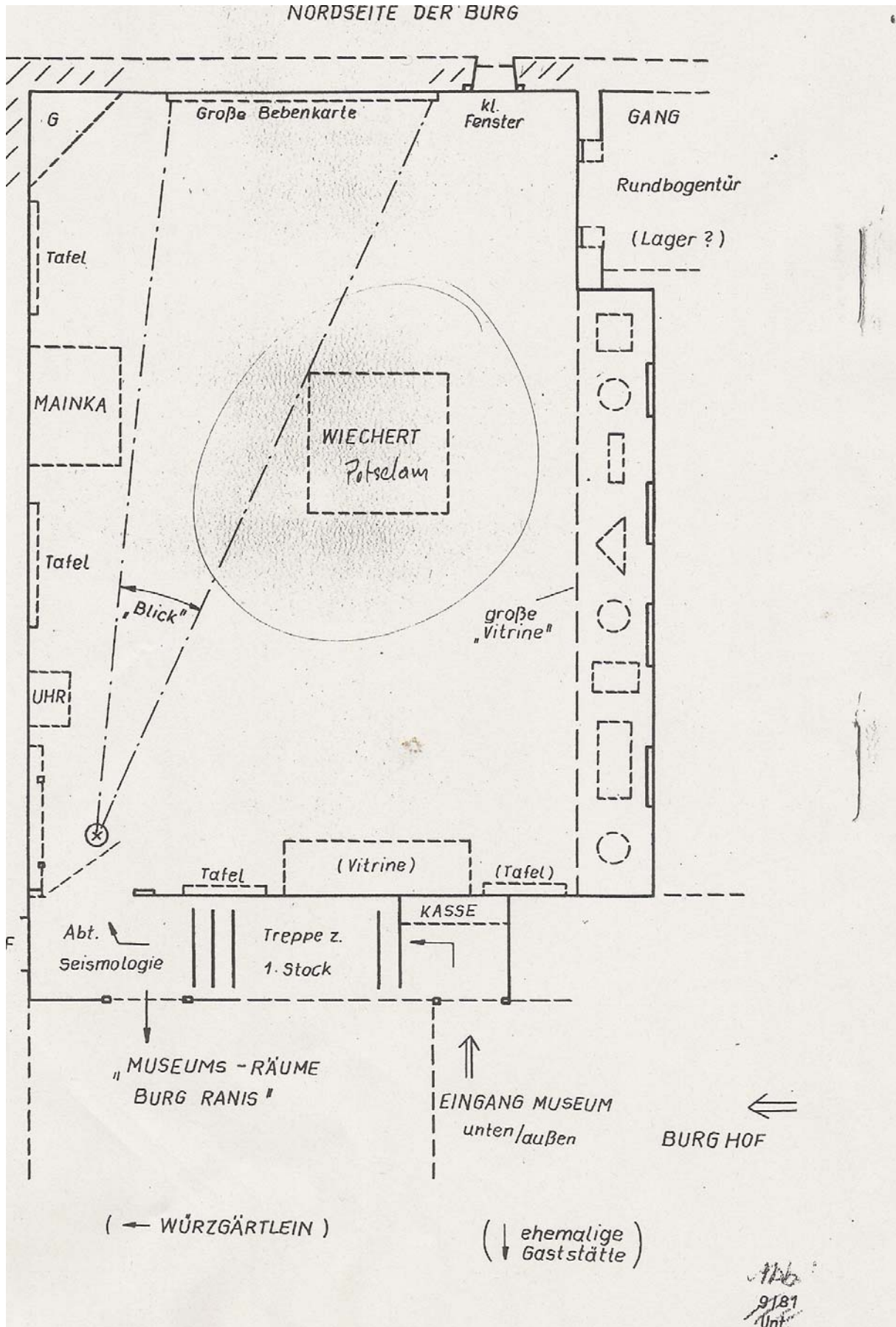


Anlage II Grundriss – Seismologisches Kabinett zwischen 1972 und 1982



[UNTERREITMEIER 1983, S. 22]

Anlage III Grundriss – Seismologisches Kabinett Mitte der 80er Jahre [Abb.-Nachweis: aus dem Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena, verwaltet von M. Brunner]



### Kleines Abc der Seismologie

Array: ↗ Meßnetz

Asthenosphäre: Weltweite, zähplastische Kugelschale der Erde in 100–200 km Tiefe unterhalb der Lithosphäre. Zone verminderter seismischer Geschwindigkeit und erhöhter Beweglichkeit

Azimet: Horizontaler Winkel, unter dem eine seismische Welle

a) ihren Herd verläßt (Herdazimet) oder

b) an einer Registrierstation eintrifft (Stationsazimet)

Benioff-Zone: Nach dem Seismologen H. BENIOFF benanntes Gebiet häufiger Beben-tätigkeit an steil abtauchenden Platten der Lithosphäre

Bodenunruhe, mikroseismische: Mehr oder weniger kontinuierliche Bodenschwingungen durch Witterung, Verkehr, Industrie. Als Rauschen Störfaktor bei seismologischen Registrierungen

Dilatanz: Eigenschaft wasserhaltiger Stoffe, bei mechanischer Einwirkung zu erhärten, wodurch eine weitere Verformung gehemmt wird

Dilatation: 1. Vergrößerung der räumlichen Abmessungen eines Körpers durch innere oder äußere Kräfte oder Temperaturänderungen; 2. (bei der Seismogrammanalyse) erste Welleneinsätze, die von der Station weg gerichtet sind. Vgl. auch Kompression

Diskontinuität: ↗ Erde, Aufbau der

Dislokation: Lagerungsstörung im Gesteinsverband durch Blockverschiebungen verfestigten Gesteins

Eigenperiode: ↗ Seismograph, ↗ Eigenschwingung

Eigenschwingung: Periodische Bewegungen (Pulsationen oder Verdrillungen) der gesamten Erdkugel nach sehr starken Erdbeben. Periodendauer (Eigenperiode) bis zu Stunden,

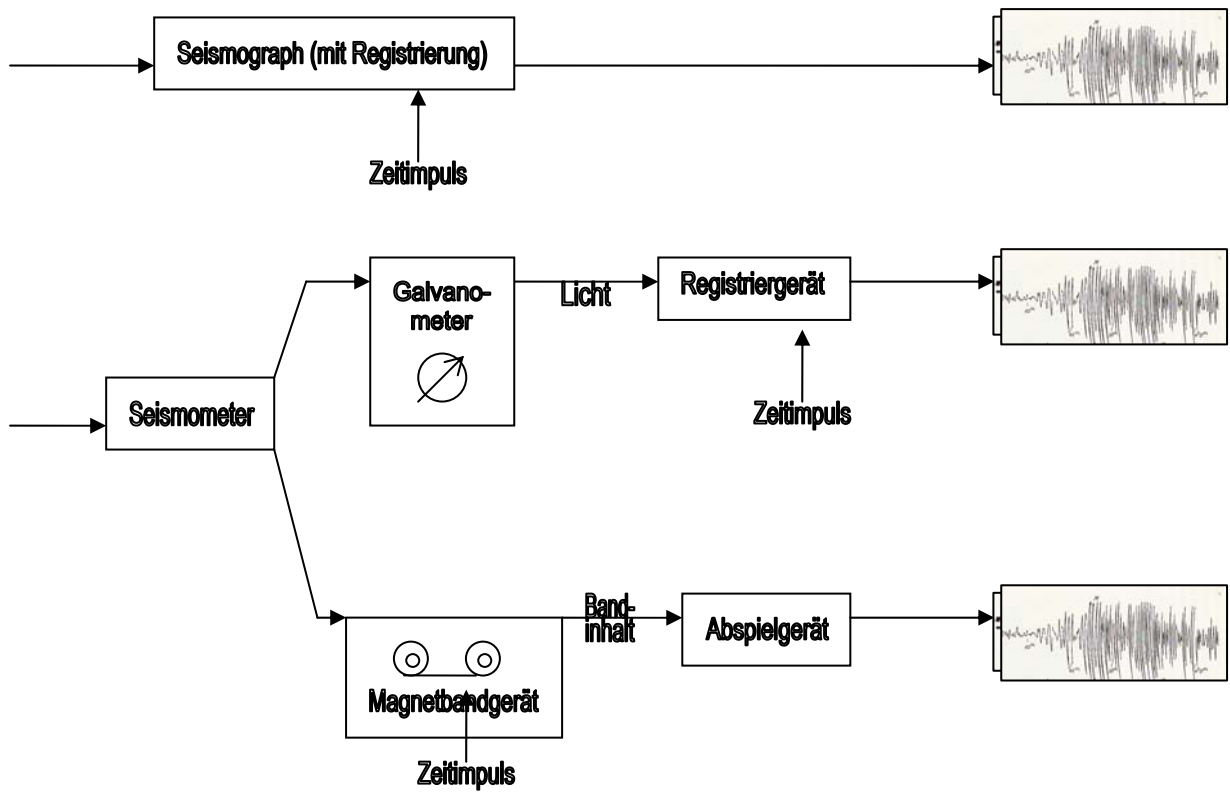
- Schwingungen oft mehrere Tage andauernd
- Einsatz: Früheste im Seismogramm erkennbare Bodenbewegung einer bestimmten seismischen Welle als Kennzeichen für deren Ankunft am Seismographen
- Elastizitätskonstanten: Charakteristische Größen für die Form- (Schermodul) und Volumenbeständigkeit (Kompressionsmodul) von Materialien gegenüber äußeren Kräften
- Emergenzwinkel: Auftauchwinkel zwischen der (horizontalen) Erdoberfläche und dem seismischen Strahl
- Endodynamik: Lehre von den geologischen Bewegungsvorgängen, die durch Kräfte im Erdinneren hervorgerufen werden
- Epizentraldistanz: ↗ Epizentrum
- Epizentralintensität: ↗ Epizentrum
- Epizentrum: Auf die Erdoberfläche projizierte Lage des Bebenherdes (Hypozenentrum). Die auf der Erdoberfläche gemessene Entfernung eines Punktes zum Epizentrum heißt Epizentraldistanz  $D$ , die maximale Schütterwirkung an der Erdoberfläche ist die Epizentralintensität  $I_0$ .
- Erdbebengefährdung: Wahrscheinlichkeit des Auftretens seismischer Erschütterungen
- Erdbebenkatalog: Zusammenstellung von Erdbeben, die nach einem bestimmten Gesichtspunkt ausgewählt wurden (z. B. Fühlbarkeit, Schadenswirkungen, Magnitude, Region) für Einzelaussagen und statistische Bearbeitung
- Erdbebenrisiko: Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schäden durch Erdbeben. Abhängig von der Seismizität eines Gebietes und der Anfälligkeit sozialer und technischer Strukturen
- Erdbebenserie: Im deutlichen zeitlichen Zusammenhang mit einem Hauptbeben stehende Abfolge von einzelnen Erdbeben im gleichen Herdgebiet. Stärke und Häufigkeit i. allg. mit der Zeit abnehmend. Vgl. Nachbeben, Schwarmbeben
- Erdbebenstatistik: ↗ Erdbebenkatalog
- Erdbebenvorhersage: Prognose der Erdbebentätigkeit nach Ort, Zeit und Stärke einzelner Ereignisse
- Erdbebenzone: Gebiet mit bedeutender Konzentration natürlicher seismischer Ereignisse. 3 Hauptzonen: zirkumpazifische, mediterransasiatische und mittelozeanische Zone
- Erde, Aufbau der: Die Erde ist näherungsweise aus einzelnen Schalen (Geosphären) aufgebaut, dazwischen Grenzflächen (Diskontinuitäten). An den Diskontinuitäten ändern sich die physikalischen Eigenschaften sprunghaft. Die Hauptschalen der Erde sind Erdkruste, Erdmantel und Erdkern. Der Erdaufbau ist Forschungsgegenstand der Geophysik
- Erdfall: Senke an der Erdoberfläche, verursacht durch Einsturz der Decke eines unterirdischen Hohlraumes
- Erdkern: ↗ Erde
- Erdkruste: ↗ Erde
- Erdmantel: ↗ Erde
- Fernbeben: Erdbeben in großer Entfernung vom Beobachtungsort. Früher für Entfernungen über 500 km, heute über 5 000 km. Beben zwischen 2 000 und 5 000 km heißen mittelweite Beben, solche in Entfernungen kleiner als 2 000 km sind Nahbeben
- Gebirgsschlag: Ruckartiges, meist fühlbares Zerbrechen von untertägigem Gestein in Bergbaugebieten
- Geosphäre: Erdhülle; schalenartig ausgebildete Zone der Erde bestimmter physikalischer Struktur und chemischer Zusammensetzung
- Geotektonik (griech. tektonikos = zum Bau gehörend): Lehre vom Aufbau und den Bewegungsformen der Erdkruste und des oberen Erdmantels
- GMT: ↗ UTC
- Hauptbeben: Stärkstes Beben einer Folge unterschiedlich starker Beben, die in ursächlichem Zusammenhang stehen, begleitet von Vorbeben (engl. foreshock) und Nachbeben (engl. aftershock)
- Herd, seismischer: Ort (Hypozenentrum) eines rasch ablaufenden mechanischen Prozesses in der Erde, wobei elastische Wellen erzeugt werden
- Herddaten: Räumliche, zeitliche und energetische Zahlenangaben über seismische Ereignisse, im einzelnen geographische Koordinaten des Epizentrums, Herdtiefe, Uhrzeit und Magnitude
- Herdflächenlösung: Räumliche Projektion der Richtungen der vom Herd ausgehenden Bodenbewegungen auf eine unter dem als punktförmig gedachten Herd aufgespannte Halbkugel. Diese Richtungen werden aus Seismogrammen entnommen und daraus die Lage der Herdfläche, die Verschiebungsrichtungen und die Richtungen der Hauptspannungen vor dem Beben abgeleitet
- Hertspektrum: Verteilung der von einem Herd abgestrahlten Energie in Abhängigkeit von der Periode der schwingenden Teilchen. Es dient

- zur physikalischen Beschreibung des Bruchvorganges im Herd
- Herdtiefe:** Tiefe des Erdbebenherdes unter der Erdoberfläche; Flachbeben bis 70 km, mitteltiefe bis 300 km, Tiefbeben über 300 km
- Herdzeit:** Bei natürlichen Erdbeben nur nachträglich bestimmbarer Beginn des Herdprozesses, bei Sprengungen und Explosionen der direkt meßbare Zeitpunkt der Auslösung
- Homoseiste:** ↗ Isochrone
- Hypozentrum:** Berechnete Lage des Erdbebenherdes in der Tiefe
- Ingenieurseismologie:** Untersuchung von Baugrund und Bauwerken hinsichtlich Erdbebenrisiko und bebengerechter Bauweise
- Intensität:** Maß für die Auswirkungen eines Erdbebens, abhängig von der Bebenenergie, der Epizentralentfernung und den geologischen Bedingungen. Vgl. MSK-Skala
- Inzidenzwinkel:** Winkel zwischen Lotrichtung und seismischem Wellenstrahl am Beobachtungspunkt
- Isochrone:** Linie gleicher Laufzeit der Erdbebenwellen (früher auch als Homoseiste bezeichnet)
- Isoseiste:** Linie gleicher seismischer Intensität an der Erdoberfläche
- Kompressibilität:** Zusammendrückbarkeit
- Kompression:** 1. Volumenverringern durch Druckkräfte; 2. (bei der Seismogrammanalyse) Stoßrichtung seismischer Wellen vom Herd weg. Vgl. Dilatation
- Kompressionsmodul** ↗ Elastizitätskonstanten
- Kopfwelle:** Seismische Welle entlang einer Grenzfläche; auch Mintrop-Welle genannt
- Laufzeitkurve:** Graphische Darstellung der Laufzeit seismischer Wellen in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Herd und Empfangspunkt. Sie ist Voraussetzung für die Lokalisierung unbekannter Erdbeben, aber auch Basis für die Untersuchung regionaler Strukturunterschiede in der Erde
- Lithosphäre:** Äußere Gesteinsschale der Erde; umfaßt die Erdkruste und den obersten Teil des Erdmantels bis rund 100 km Tiefe. Aktionsbereich der tektonischen Prozesse und Sitz der meisten Erdbebenherde
- Longitudinalwelle, P-Welle (primäre Welle):** Ein Haupttyp seismischer Raumwellen; breitet sich im Vergleich mit anderen seismischen Wellen am schnellsten aus. Die Bodenteilchen werden in Ausbreitungsrichtung der Welle bewegt
- Love-Welle** ↗ Oberflächenwelle
- Low-velocity-Zone (engl., Abk. LVZ):** Zone verminderter Geschwindigkeit. Bezeichnung für einen Bereich in der Erde, der eine deutlich geringere seismische Wellengeschwindigkeit aufweist als die darüber- und darunterliegende Schicht
- Magnitude:** Quantitatives und objektives Maß für die Erdbebenenergie. ↗ Richter-Skala
- Makroseismik:** Beschreibung von fühl- und sichtbaren Erdbebenwirkungen ohne instrumentelle Meßwerte
- mediterrane-transasiatische Zone** ↗ Erdbebenzone
- Meßnetz, seismologisches:** Mehrere durch elektrische Leitungen oder Funk verbundene seismologische Stationen, deren Messungen kombiniert ausgewertet werden und damit der Lösung spezieller Untersuchungsaufgaben dienen; engl. array
- Mikroseismik** ↗ Bodenunruhe
- mittelozeanische Zone** ↗ Erdbebenzone
- Moment, seismisches:** Maß für die Bebengröße; Produkt aus Gesteinsfestigkeit, Bruchfläche und Betrag der Verschiebung
- MSK-Skala:** In Europa weitverbreitete Intensitäts-Bewertung von Erdbebenwirkungen auf Lebewesen, Bauwerke und Landschaft; 1964 von MEDWEDEW, SPONHEUER und KARNIK als 12gradige Skala begründet
- Nachbeben:** Zeitlich und räumlich eng mit einem vorangegangenen Hauptbeben zusammenhängendes Ereignis einer möglicherweise langen Erdbebenserie; engl. aftershock
- Nahbeben** ↗ Fernbeben
- Oberflächenwelle:** Seismische Welle, die sich nahe der Erdoberfläche unter geringem Energieverlust mit relativ kleiner Geschwindigkeit ausbreitet. Haupttypen sind Love- und Rayleigh-Wellen, die sich in der Art der Bodenbewegung unterscheiden
- Ortung:** Feststellung der Lage eines Herdes aus instrumentellen Aufzeichnungen einer oder mehrerer seismologischer Stationen
- Phase:** Bezeichnung für den Einsatz oder die erste Schwingung einer seismischen Welle im Seismogramm; auch für bestimmte Gruppen von Wellen gebräuchlich, z. B. Nahbebenphasen, Tiefphasen, Kernphasen
- pleistoseismisches Gebiet** ↗ Schüttergebiet
- P-Welle** ↗ Longitudinalwelle
- Raumwelle:** Seismische Welle, die vom Hypozentrum aus unter Energieverlust durch den Erdkörper zur Erdoberfläche läuft

- Rauschen, seismisches ↗ Bodenunruhe  
 Rayleigh-Welle ↗ Oberflächenwelle  
 Rheologie: Fließkunde, untersucht das Fließverhalten fester Körper unter dem Einfluß von formverändernden Kräften  
 Richter-Skala: Klassifikation der Erdbeben nach ihrem Energieumsatz (Magnitude, 1935 von RICHTER eingeführt); Meßwerte an seismischen Stationen ergeben einen Zahlenwert, der i. allg. zwischen 2 und 9 liegt und auf 0,1 Einheiten genau angegeben wird  
 Rift (engl. Felsspalte): Ausgedehnter, die Erdkruste durchsetzender Grabenbruch; typische tektonische Form in der zentralen Achse der meisten mittelozeanischen Rücken, aber auch auf Kontinenten vorkommend  
 Schallhärte: Produkt aus seismischer Geschwindigkeit und Dichte eines Gesteins  
 Schattenzone, seismische: Gebiet an der Erdoberfläche, das bestimmte seismische Wellen durch die Ablenkung im Erdinnern nicht erreichen  
 Scheingeschwindigkeit: Quotient aus Abstand zweier Meßstellen und zugehöriger Differenz der Einsatzzeiten einer seismischen Welle; abhängig von wahrer Ausbreitungsgeschwindigkeit und Inzidenzwinkel  
 Scherbruch: Durch seitliche Verschiebung zweier Teile eines festen Körpers aufreißende Kluft; häufige Beanspruchungsart der Erdkruste bei tektonischen Prozessen  
 Schermodul: ↗ Elastizitätskonstanten  
 Scherwelle: ↗ Transversalwelle  
 Schüttergebiet: Fläche der gespürten Bebenwirkungen (pleistoseismisches Gebiet). Die mittlere Entfernung der Fühlbarkeit heißt Schütterradius  
 Schütterradius: ↗ Schüttergebiet  
 Schwarmbeben: Möglicherweise sehr dichte zeitliche Folge von meist kleinen Erdbeben im gleichen Herdgebiet, deren einzelne Energiebeiträge sich nicht wesentlich unterscheiden; vgl. Erdbebenserie  
 Seismik: Verfahren zur Feststellung von Form, Lage und Eigenschaften geologischer Körper (bevorzugt Lagerstätten, Baugrund) mit künstlich angeregten elastischen Wellen (durch Sprengung, Schlag, Vibration); häufig auch als Sprengseismik bezeichnet  
 Seismizität: Zusammenfassende Bezeichnung für die Erdbeben-tätigkeit sowie ihre räumliche, zeitliche und energetische Verteilung; als quantitatives Maß wird die Bebenanzahl oder -energie pro Flächen- und Zeiteinheit gewählt  
 seismogen: erdbebenerzeugend  
 Seismogramm: Gesamtheit der vom Seismographen wiedergegebenen Bodenbewegungen  
 Seismograph: Meßgerät zur Registrierung von Bodenbewegungen, bestehend aus Seismometer (Empfänger der mechanischen Energie) und Aufzeichnungssystem (Meßdatenanzeige und Informationsspeicherung); charakteristische Merkmale sind Eigenperiode ( $\hat{=}$  Schwingungsdauer) und Vergrößerung  
 Seismologie (griech. seismos  $\hat{=}$  Erderschütterung): Erdbebenkunde; Wissenschaft von Erdbeben und den damit verknüpften Erscheinungen; Teilgebiet der Geophysik  
 Seismometer: ↗ Seismograph  
 Seismoskop: Instrument zur Anzeige eines Erdbebens ohne Aufzeichnung der Erschütterungen  
 Seismotektonik: Lehre von den Beziehungen zwischen Erdbeben und Bau der Erdkruste  
 Spreading (engl. Ausweitung): Langfristige Weitung von Teilen des Ozeanbodens durch Aufsteigen basaltischer Magmen aus dem oberen Mantel; die jeweils älteren Krustenteile werden dabei seitwärts abgedrängt. Die Riftzonen mittelozeanischer Rücken bezeichnet man auch als Spreading-Achsen  
 Sprengseismik: ↗ Seismik  
 Station, seismologische: Wissenschaftlich-technische Einrichtung zur Aufzeichnung und Interpretation von Erderschütterungen; insgesamt existieren etwa 1 500 seismologische Stationen mit sehr unterschiedlicher Ausrüstung und Bedeutung  
 Strain (engl. Verspannung): Deformation eines Körpers durch mechanische Beanspruchung  
 Streß, geotektonischer: In geologischen Körpern durch einseitig gerichteten Druck oder Zug erzeugter Spannungszustand  
 Subduktion: Untertauchen einer geotektonischen Platte unter eine andere  
 S-Welle: ↗ Transversalwelle  
 Tauchwelle: Seismische Welle, die nach ihrer Anregung in Oberflächennähe zunächst schräg nach unten läuft und infolge Geschwindigkeitszunahme – stetig gebrochen – wieder zur Oberfläche zurückkehrt  
 Tektogenese: Die durch Erdkrustenbewegungen eintretende Veränderung des Gesteinsgefüges, insbesondere bei der Gebirgsbildung  
 Tektonik: ↗ Geotektonik  
 teleseismisch: Weit entfernte Erdbeben betreffend

- Transform-Störung: Aktiver Querbruch, an dem Teile eines Riftsystems horizontal gegeneinander versetzt (»transformiert«) werden
- Transversalwelle, auch S-Welle (sekundäre Welle) oder Scherwelle: Einer der Grundtypen seismischer Wellen; die Bodenteilchen schwingen senkrecht zur Ausbreitungsrichtung
- Tsunami: Durch Erdbeben oder Vulkanexplosionen ausgelöste Wasserwellen mit langen Perioden (bis über 1 Stunde). Auf offener See nicht spürbar, steilen sie in Küstennähe zu großen Höhen auf (evtl. über 30 m)
- UTC (Abkürzung für engl. Universal Time Coordinated  $\hat{=}$  »Koordinierte Weltzeit«): Jetzt gebraucht für »Mittlere Greenwich-Zeit« (GMT), die auf den Nullmeridian bezogen ist. UTC  $\hat{=}$  Mitteleuropäische Zeit minus 1 Stunde
- Verwerfung (z. B. Bruch, Sprung): Verschiebung von Erdkrustenteilen an Bruchflächen gegeneinander durch tektonische Kräfte
- Viskosität (Zähigkeit): Innerer Widerstand der Materie gegen das Verschieben ihrer Teilchen
- Vorbeben: ↗ Hauptbeben
- Wechselwelle: Bei Reflexion oder Brechung an einer Grenzfläche aus dem jeweils anderen Typ (P oder S) entstandene Welle (S oder P)
- zirkumpazifische Zone: ↗ Erdbebenzone

Anlage V Seismologische Datenerfassung Registriertechniken



[NEUMANN, S. 60]