Bericht der Exkursion nach Berlin mit dem Studiengang der Umwelttechnik WS 17/18

… wenn wir von all den tollen Erfahrungen und interessanten technischen Anlagen auf unserer Exkursionsfahrt erzählten, dann wäre dieser Bericht so lang wie ein Roman…

Mit vielen Fotos, die Studierende und Professoren beisteuerten, möchten wir Euch einen kurzen und knackigen Einblick in unsere fünftägige Exkursionsfahrt geben; alles andere werdet Ihr auf Eurer Exkursionsfahrt im 5. Semester bestimmt selbst erleben!

Los ging es schon am Sonntag, dem 08.10.17 um 12 Uhr, damit wir uns von der 7-stündigen Fahrt für die kommenden Tage am Reiseziel erholen konnten. In einem großen, gemütlichen Reisebus mit gut gelauntem Busfahrer stieg die Stimmung rasch: Zur Musik wurden Gesellschaftsspiele gezockt, wir tauschten uns über Bücher aus, in denen wir gerne schmökern, und das Beste: Die Vorfreude auf das Ziel, **BERLIN!**

Abends kamen wir in der Hauptstadt an, alle etwas erschöpft, aber gespannt auf die Programmpunkte, die unsere Betreuer für die kommende Woche organisiert hatten.

Also: Check-in im **Hotel** „Motel One“ und anschließend Treffen um 20 Uhr in der Lobby, um Berlin bei Nacht zu entdecken: Der Auftakt zu einer Reise, auf der wir bei einem vielseitigen Programm mit diversen Besichtigungen unser technisches und kulturelles Wissen erweiterten und bei gemütlichen Abend-Bierchen über Gott und die Welt (teilweise hitzig) diskutierten und Freundschaften schlossen.

Am Montagmorgen ging es, gestärkt nach einem reichen Frühstück, zum **Müllheizkraftwerk Ruhleben**, einer Müllverbrennungsanlage, die jährlich 520.000 t Abfall auf zwei parallel laufenden Linien (Vorschubrost und Walzenrost) thermisch verwertet und dabei Metalle wie Eisen und Kupfer zurück gewinnt. Wir sahen den großen Müllbunker (zur Speicherung des Abfalls, s. Abb. 1), durften einen Blick in den Feuerungsraum werfen und schließlich auch die Schlackereste sehen, die nach der Verbrennung aus der Asche aussortiert werden. Beeindruckend war, dass der Feuerungsraum nicht auf dem Boden steht, sondern an der Decke aufgehängt ist, um die wärmebedingte Ausdehnung der Brennkammer auszugleichen. Die entstehenden heißen Gase werden nach der Rauchgasreinigung - mithilfe von Kalkmilch im Halbtrockenverfahren, einem Gewebetuchfilter und im SCR-Verfahren (Selective Catalytic Reaction) zur Reduzierung von schadstoffhaltigen Emissionen - wieder zur Energiegewinnung genutzt.

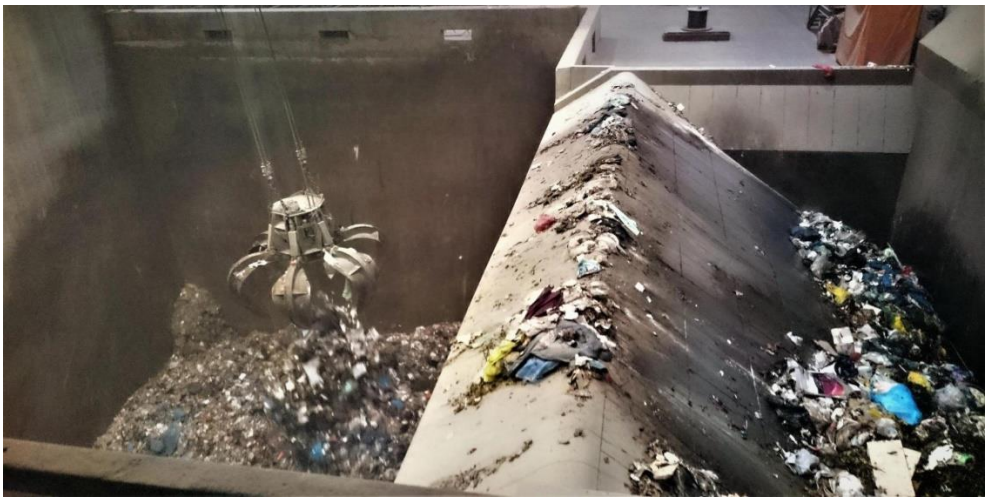

Abb. 1: Müllheizkraftwerk: Bunker mit Greifer zur Beschickung des Feuerungsraumes

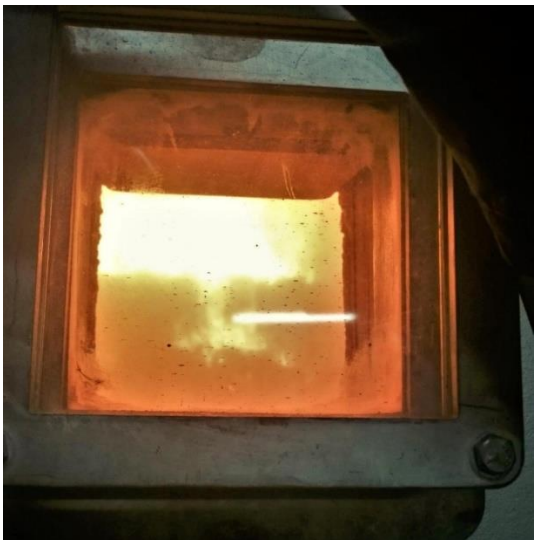

Abb. 2: Wir durften einen Blick in den rund 1000°C heißen Feuerraum werfen.

Abb. 3: Mithilfe von Ammoniak können Stickstoffoxide aus dem Rauchgas im SCR-Reaktor (Selective Catalytic Reaction) zu Stickstoff und Wasser umgewandelt werden.

Abb. 4: Zuleitung des Rauchgases zur Rauchgas-reinigung und thermischen Verwertung

Abb. 5: Gruppenfoto beim MHKW Ruhleben

Ab in den Bus und weiter ging es zum **Übertragungsnetzbetreiber „50 Hertz“** (hier ist der Name Programm!). Wir wurden in einen sehr modernen Konferenzraum geführt, wo sich uns das Unternehmen vorstellte: Als Schnittstelle zwischen Energie-Erzeuger und den Verbrauchern hat der Übertragungsnetzbetreiber die Aufgabe, das Strom-Netz auszubauen und optimal zu betreiben, wobei er für den Ausgleich zwischen der Spannung und der Frequenz auf den Leitungen sorgt. Es wurde über die Herausforderung und Chancen der erneuerbaren Energien referiert und ein aktuelles Projekt namens „windNODE“ vorgestellt. Ein interessanter Vortrag, der die Energiewende aus betriebswirtschaftlicher Sicht zeigte, bei dem wir mit zahlreichen Getränkeangeboten und Muffins umsorgt wurden. Schwerpunkt des Projektes „windNODE“ ist, die Flexibilität des Stromnetzes mit unterschiedlichen Instrumenten zu erhöhen. Dabei wird mit den Energie-Erzeugern und privaten wie industriellen Verbrauchern im Netzwerk zusammengearbeitet, um die Auslastung des Netzes mit grüner Energie optimal zu planen.

Abends trennten sich die Wege mancher Exkursionsteilnehmer: In einigen Kleingruppen schwärmten wir aus, um unter anderem das Brandenburger Tor und die Siegesstatue während des Lichterfestes „BERLIN leuchtet“ zu sehen oder zu einem ruhigen Abend beim gemeinsamen Billardspiel den Tag Revue passieren zu lassen.

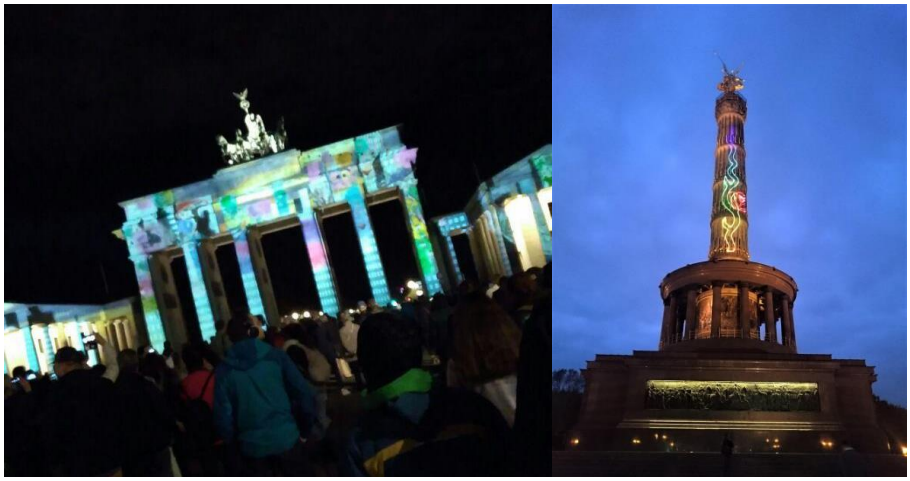

Abb. 6: Das Brandenburger Tor und die Siegessäule bei Nacht beim Lichterfest "BERLIN leuchtet"

Am Dienstag standen wir schon um acht Uhr auf der Matte, denn heute standen auf dem Plan: Wasserwerk Friedrichshagen und Kläranlage Waßmannsdorf. Wir hatten schon einige Wasserwerke und Kläranlagen in Steinfurt und Umgebung gesehen, aber die in Berlin haben noch eine deutlich andere Größenordnung.

Die Führung auf dem **Wasserwerk Friedrichshagen** war wirklich sehr anschaulich und interessant, gerade über das Gelände des historischen Wasserwerkes (1894), wo wir unterirdische Sandfilter begehen durften. (Die Anlage wird heute nicht mehr zur Wasseraufbereitung genutzt, dafür aber als Drehort für Filme.) Das historische Wasserwerk war aufgebaut wie ein kleines Dorf, jeder Verarbeitungsschritt fand in einem anderen Gebäude statt, das in alter Backsteingotik gebaut war (s. Abb. 10).

Im modernen Wasserwerk Friedrichshagen wird das Wasser über 215 Vertikalbrunnen aus 30 bis 60 Metern Tiefe gefördert und über Rieseler belüftet, um Metalle wie Eisen auszufällen, und über Filter geschickt. Um die Wasserqualität sicherzustellen, dienen Krebstiere (Daphnien) als Indikatoren, die auf kleinste Veränderungen des Wassers reagieren.

Abb. 7: Wasseraufbereitung im Wasserwerk Friedrichshagen

Abb. 8: Reinwasserpumpen im Wasserwerk Friedrichshagen

Abb. 9: Dieses Becken wird ständig mit dem Reinstwasser beschickt. So kann die gleichbleibende Wasserqualität mithilfe von Daphnien sichergestellt werden. (Früher wurden Moderlieschen dazu eingesetzt, was aus Tierschutzgründen verboten wurde.)

Abb. 10: Eines der vielen Häuser im Stile der Backsteingotik des historischen Wasserwerkes Friedrichshagen

Abb. 11: Der unterirdische Sandbodenfilter des historischen Wasserwerkes

Abb. 12: Gruppenfoto im historischen Wasserwerk Friedrichshagen vor einer Gruppenrückschlagklappe und einem Schieber

Nachmittags ging es weiter zur **Kläranlage Waßmannsdorf**. Hier lauschten wir einem kurzen Vortrag über die Reinigungsstufen und den geplanten Ausbau der Anlage. Bei einem Rundgang über das weite Gelände des Klärwerkes ließen uns die Dimensionen der Anlage staunen: Das Klärwerk bezieht täglich mehr als 245.000 Kubikmeter Schmutzwasser aus einem Einzugsgebiet, in dem 1,1 Millionen Einwohner leben! Dazu betreibt die Anlage 6 Rechen und Sandfangrinnen sowie 16 Vorklär- und Belebungsbecken. Zur Belüftung der biologischen Reinigung im Belebungsbecken werden Belüfter-Rohre eingesetzt (s. Abb. 15). Der Schlamm wird in Wirbelschachtöfen thermisch verwertet und zum Teil in elektrische Energie umgewandelt.
Alle Becken und das Gelände sind unterkellert, damit Pumpen und Rohrleitungen zugänglich sind. Überrascht waren wir über den merklich riechbaren Schwefelwasserstoff auf dem Gelände. (Zur Info: Schwefelwasserstoff riecht nach faulen Eiern.) Die Mitarbeiter tragen Gasmessgeräte, die gegebenenfalls eine zu hohe Konzentration melden. Die Mitarbeiter erklärten uns, dass das Wasser in der Kanalisation durch die lange Aufenthaltszeit zu gären beginnt. Ein Problem, das beispielsweise durch das Wassersparen auftritt, wie wir in der Vorlesung schon lernten.

Abb. 13: Nachklärbecken im Klärwerk Waßmannsdorf

Abb. 14: Teilweise Belüftung der Belebungsbecken zur Nitrifikation und Denitrifikation des Abwassers

Abb. 15: Mithilfe dieser feinporigen Belüfter-Rohre können die Becken mit kleinsten Luftblasen beschickt werden, um einen hohen Sauerstoffeintrag zu gewährleisten.

Auf dem Rückweg zum Bus organisierten unsere Betreuer und Professoren spontan eine **Stadtrundfahrt auf der Spree** und anschließend ein gemeinsames Bowling um 19 Uhr. Zwar etwas ermüdet vom Input der zwei Tage, aber mit Vorfreude auf den entspannten gemeinsamen Abend, machten wir uns also direkt vom Klärwerk auf den Weg zum Anleger des Bootes, um uns dort von Kurzvorträgen zu anliegenden Gebäuden bei Kaffee und Kuchen berieseln zu lassen. Diese Rundfahrt war sehr schön: Wir hatten gute Sicht und vor allem viel Platz auf dem Boot, da die Hochsaison des Tourismus bereits zu Ende war.

Abb. 16: Schifffahrt auf der Spree: Unter Deck lauschten wir der Sightseeing-Tour und wärmten uns bei Kaffee und Kuchen auf.

Abb. 17: Schifffahrt auf der Spree: Etwas fröstelig, aber eine super Aussicht auf die Sehenswürdigkeiten.

Abb. 18: Schifffahrt auf der Spree: Berliner Dom

Das anschließende **Bowling** war ein krönender Abschluss des Tages. Wir kamen mit unseren Professoren Herrn Wetter, Herrn Römermann und Frau Franzen-Reuter sowie mit Herrn Schneider bei ausgelassener Stimmung ins Gespräch und verlängerten unser Spiel sogar noch um eine Stunde!

Abb. 19: Ein sportlicher Abend mit der ganzen Gruppe!

Mittwoch – unser letzter Tag noch einmal mit zwei Programmpunkten: Vormittags besichtigten wir das **Ökowerk Teufelssee**: Ein altes umgebautes Wasserwerk, welches 1872 erbaut wurde, bis 1986 in Betrieb war und damit das älteste Wasserwerk Berlins ist. Die Konstruktion der alten Pumpen in der Maschinenhalle mit ihren Schwungrädern, die Vakuumpumpe und der Windkessel beeindruckten uns sehr. Das geförderte Grundwasser wurde in einem achtkammerigen Rieseler geschickt, wo es durch 2,5 m hohe Steinpackungen verrieselt wurde (s. Abb. 21).

Die Führung ging weiter zu den naturnah gestalteten Gärten, wo uns die ökologische Bedeutsamkeit von Streuobstwiesen und Insekten sehr anschaulich erklärt wurde. Mit einfachen Methoden wurde uns gezeigt, wie man im eigenen Garten bspw. mit Bienenhäusern zum Erhalt der Bienen beisteuern kann.

Zudem war es angenehm, die Ruhe außerhalb des Großstadt-Trubels im Waldgebiet des Ökowerkes zu genießen. Wir bekamen vor Ort noch ein frisch zubereitetes hausgemachtes Mittagessen: Brokkolisuppe mit Körnern und Kräutern, dazu frisches Brot mit verschiedenen eigens hergestellten Frischkäse-Aufstrichen, kleine Küchlein, Kaffee und Getränke. Super lecker!

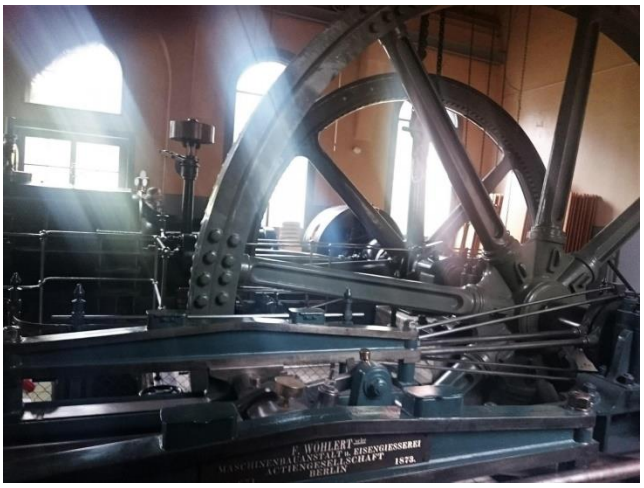

Abb. 20: Im historischen Wasserwerk des Ökowerks Teufelssee standen Pumpen mit Schwungrädern. Uns beeindruckte die elegante Konstruktion der Maschinen.

Abb. 21: Historisches Wasserwerk: Der achtkammerige Rieseler wurde mit dem gepumpten Grundwasser beschickt, das durch eine 2,5m hohe Steinpackung floss.

Abb. 22 u. 23: Für einen kurzen Moment die Ruhe in der Natur genießen...

Abb. 24 und 25: Für die verschiedenen Bienenarten wurden Brutmöglichkeiten und wilde Wiesen geschaffen.

Abb. 26: Eine kurze Tee-Pause bei frisch angesetztem Kräuter-Tee aus dem Kräutergarten

Abb. 27: In der Ausstellung des Infozentrums Wasserleben konnten wir in einer Sand-Box Regen auf dem Untergrund simulieren und die Eigenschaften des Abflusses und die Seenbildung beobachten.

Abb. 28: Thema Hochwasserschutz: Hier konnten wir in der Ausstellung im Infozentrum Wasserleben die Auswirkung der Begradigung von Flussbetten verfolgen.

Abb. 29 u. 30: Nach der spannenden Führung im Ökowerk Teufelssee wartete ein liebevoll zubereitetes Mittagessen auf uns!

Abb. 40: Gruppenfoto am Teufelssee

Nachmittags stand das Kulturprogramm auf dem Plan: Eine Führung durch den **Reichstag**. Während des Rundganges durch den Reichstag lauschten wir der Geschichte des Gebäudes, das mehrmals umgebaut worden war, wir sahen die russischen Graffiti, die sowjetische Soldaten zur Feier der Eroberung des Gebäudes 1945 an die Wände geschrieben hatten (s. Abb. 41), und bekamen einen kurzen Umriss über die künftige Gestaltung und hoch umstrittene Sitzplatzverteilung des Parlamentes.

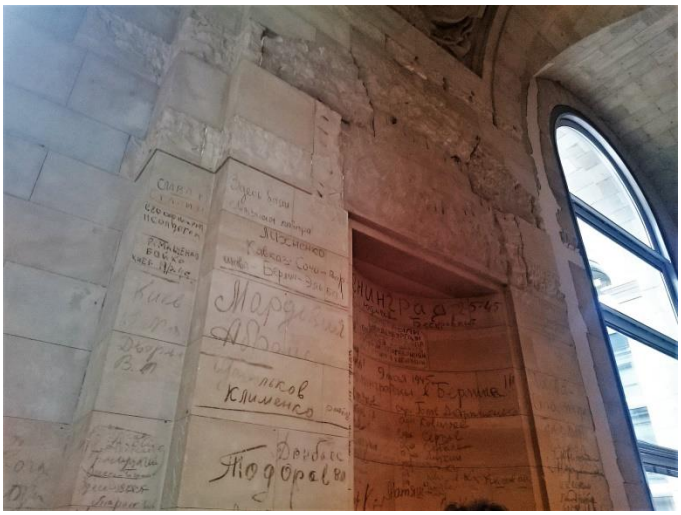

Abb. 41: Reichstag: Kyrillische Graffiti der sowjetischen Soldaten aus dem Jahre 1945

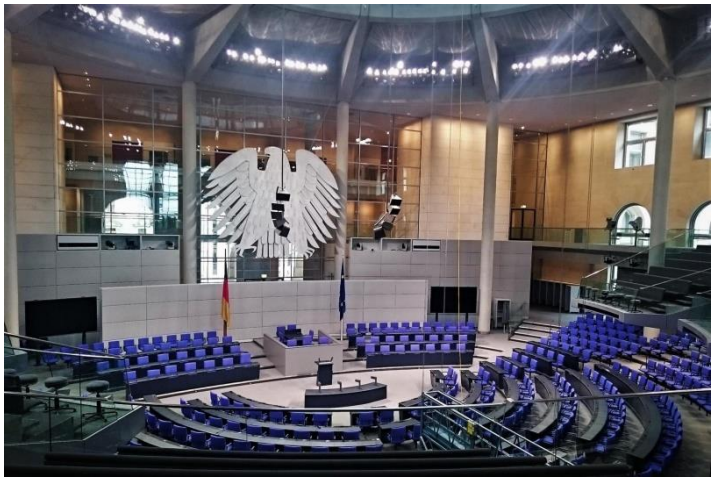

Abb. 42: Wir durften den Plenarsaal besichtigen, wo das Parlament tagt.

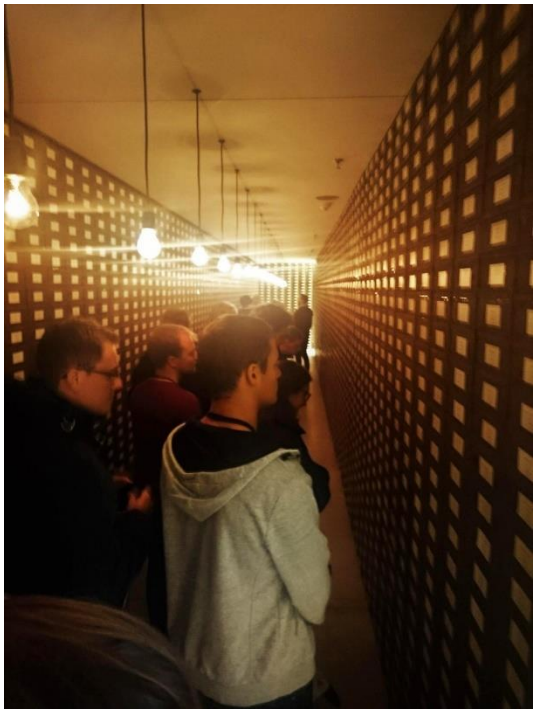

Abb. 43 u. 44: Im Reichstag: Das Archiv der Abgeordneten

Kurz bevor wir abends in die Stadt ausschwärmen konnten, verkündete Herr Prof. Wetter, dass er für den nächsten Morgen noch spontan eine Führung für uns beim EUREF-Campus ergattert hatte. Wir waren uns alle einig, trotzdem an diesem Abend noch ausgelassen zu feiern, denn wer feiern kann, kann auch arbeiten! So genossen wir beispielsweise die Cocktail-Happyhour im Restaurant „Peter Pane“ und besuchten das Aquarium im Zoologischen Garten (s. Abb. 45; 46; 47).

Abb. 45; 46; 47: Nach einem ereignisreichen Tag konnten wir unseren Abend frei gestalten: Beim Besuch im Aquarium des Berliner Zoos und einer Erfrischung im „Peter Pane“ konnten wir entspannen und wieder Kraft tanken.

Am Donnerstagmorgen ging es mit gepackten Koffern zum Bus und ab zum **EUREF-Campus**. Dieses Gelände erreichte bereits im Jahr 2014 die CO_2-Klimaziele der Bundesregierung für 2050. Hier wird die E-Mobilität immer weiter ausgebaut und daher gilt dieser Campus als Vorbild für andere Städte. Auch werden auf dem Campus Start-Ups in Kooperation mit großen Konzernen realisiert und getestet. Uns wurden bei der Rundführung über das Gelände verschiedene Ausführungen und Konzepte intelligenter Mobilität vorgestellt.

Abb. 48: Der EUREF-Campus, rechts hinten: Der stillgelegte Gasometer wird heute als Räumlichkeit für Veranstaltungen genutzt. Er ist das Wahrzeichen des EUREF-Campus.

Abb. 49: Vertikale Windkraftanlage im EUREF-Campus

Nun wieder zurück zum Bus und – nein, es ging nicht wie gewohnt zum nächsten Programmpunkt – eine spannende Exkursionswoche war zu Ende. Nach der fünftägigen Reise saßen wir nun alle wohlig erschöpft im Bus mit Musik im Ohr und gingen den vielen Ereignissen in Gedanken nach.

Mit einem großen Wissens-Input und guter Atmosphäre war die Exkursion wirklich super gewesen! Wir hatten unheimlich viel Spaß gehabt, uns alle (leider erst jetzt im 5. Semester) näher kennengelernt und ein vielseitiges und wirklich interessant Programm genossen: Die theoretischen Inhalte aus den Vorlesungen konnten wir während der Vorträge und Rundgänge für tiefer gehende Fragen anwenden und wir sahen Anlagen, die uns zuvor erst nur auf PP- bzw. OHP-Folien vorgestellt worden waren, nun in überdimensionalen Größen, modern sowie historisch!

Vielen Dank dafür noch einmal im Namen aller Studierenden an Frau Professorin Franzen-Reuter, Herrn Professor Wetter, Herrn Professor Römermann und Herrn Schneider!