

Stromausfall an der Ruhr-Universität

Folgen und Erkenntnisse

| KARL-HEINZ SCHLOSSER | Am 15. April 2015 passierte es: Die Universität Bochum war für rund 24 Stunden ohne Strom. Das Notstromnetz und ein seit Jahrzehnten erprobtes Notfallprogramm kamen zum Einsatz. Ein Bericht über einen Stromausfall aus Sicht des Energieversorgers und aus Sicht der Universität.

Die Ruhr-Universität Bochum, die 2015 ihr 50-jähriges Jubiläum gefeiert hat, ist eine Campusuniversität, die ab 1961 nach einem Wettbewerb komplett neu geplant und errichtet wurde und deren Architekturkonzept unter Denkmalschutz gestellt ist. Der Campus umfasst

- Grundflächen von 4,5 km² – ca. 630 Fußballfelder
- Hauptnutzfläche ca. 370 000 m² in elf Hochhäusern und Verbindungsbauwerken – ca. 52 Fußballfelder
- ca. 43 000 Studierende
- ca. 5 700 Mitarbeiter
- ca. 526 Mio. Einnahmen.

Die Gründer entwickelten für die Universität nicht nur ein bahnbrechendes Modulbaukonzept, sondern auch ein für damalige Verhältnisse richtungsweisendes Energieversorgungskonzept:

Die Medienversorgung (Elektrizität, Wärme, Kälte, zum Teil Lüftung, Druckluft, Abwasser, Trinkwasser/Brauchwasser, Kommunikationsnetze) erfolgt über einen begehbaren Versorgungskanal mit einer Länge von 4 228 m, der aus zwei Kammern besteht. Er verläuft unter der Campusfläche und hat die Form einer

liegenden Acht. Er führt über einen Stichkanal, der ca. 1,5 km lang ist, zum im Osten des Campus liegenden Technischen Zentrum (TZ). In diesem Zentrum befindet sich die rund um die Uhr besetzte Leitwarte der Universität mit der Steuerungszentrale, das Kälte- und die Dieselaggregate, die im Notfall Strom erzeugen sollen und können. Dieses Notstromnetz liefert maximal zwei Megawatt (MW), das sind ca. 12,5 Prozent des gesamten Strombedarfs der Universität von 17 MW. Von diesem TZ – genauer vom 10 kV Umspannwerk

»Das Notstromnetz liefert maximal zwei Megawatt, das sind ca. 12,5 Prozent des gesamten Strombedarfs der Universität von 17 Megawatt.«

am TZ – führt eine ca. 3,1 km lange Leitung, die *redundant* ausgelegt ist, zum 30 kV Umspannwerk Laer der Stadtwerke Bochum, welches über ein 110 kV Netz versorgt wird. Die elf Hochhäuser des Campus sind wiederum über außen liegende Kopfstationen an diesen Versorgungskanal angeschlossen. Aufgrund der beschränkten Notstromkapazität werden nur lebensnotwendige Verbraucher wie Brandmeldeanlagen, Aufzüge, Alarmierungsanlagen, Notbeleuchtung etc. mit Notstrom versorgt. Der Notfall – Stromausfall – wird seit Jahrzehnten im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Notstromproben geübt.

Schadensereignis Stromausfall

Am 15. April 2015 um 14:17 Uhr kommt es zum Erdschluss in einem Kabel, und zwar dem *Kabel 1* im 30 kV Netzabschnitt zwischen dem Umspannwerk Laer und dem Umspannwerk Universität der Stadtwerke Bochum. Zu diesem Zeitpunkt wird die Universität über einen Transformator aus dem 110 kV Netz über zwei redundante Leitungen *Kabel 1* und *Kabel 2* versorgt, die diesen 30 kV Netzabschnitt bilden. Etwa 48 Sekunden später kommt es zu einem Erdschluss im *Kabel 2* dieses Netzabschnitts. Damit ist die Ruhr-Universität Bochum ohne Strom. Bei der nachträglich durchgeführten Untersuchung wurde ermittelt, dass die Redundanzvorstellung leider etwas „naiv“ war, da die beiden getrennten Anschlüsse über zwei Erdkabel versorgt wurden, die teilweise sehr dicht nebeneinander verlegt wurden. Wie in den vielen Notstromproben bereits geübt, springt um 14:19 Uhr

– also gut eine Minute später – die Notstromversorgung an und alle „lebenswichtigen“ Verbraucher verfügen wieder über elektrische Energie. Ein vom Versorger der Ruhr-Universität Bochum beauftragtes Gutachten beschreibt kurz die Arbeiten zur Wiederherstellung der elektrischen Vollversorgung aus Sicht des Energieversorgers:

Die Sicht des Energieversorgers

Um 14:38 wurde ein Kabelmesswagen geordert und parallel dazu wurden die Trassen abgefahren, um eine äußere Fehlerursache zu finden, wie z.B. Bau-

AUTOR



Dr. Karl-Heinz Schloßer ist stellvertretender Kanzler der Ruhr-Universität Bochum.

stellen etc. Um 15:50 Uhr begannen die Fehlereinstellungen an *Kabel 1*, mit denen um 16:20 Uhr der Fehler lokalisiert wurde. Gleichzeitig begannen die Erdarbeiten und die Fehlereinstellungen an *Kabel 2*. Ab ca. 16:45 wur-

»Infolge des Stromausfalls kam es zu einigen unerwarteten Problemen, da allmählich die Kommunikationsstrukturen zusammenbrachen.«

den beide Kabelmuffen, diese liegen sehr dicht nebeneinander, freigelegt und die beschädigte Muffe von *Kabel 1* war am 16. April 2015 um 10:09 Uhr getauscht, so dass die Versorgung über eine 10 kV Leitung wieder hergestellt wurde. Sukzessive wurden dann die einzelnen Gebäude wieder zugeschaltet, so dass gegen Mittag die Universität wieder über einen Anschluss voll versorgt wurde. Am Abend wurde dann gegen 22:32 Uhr die komplette redundante Versorgung wieder hergestellt.

Die Sicht der Universität

Aus Sicht der Universität verlief der Tag folgendermaßen: Der Strom fiel aus, die Notstromversorgung sorgte dafür, dass die vorher beschriebenen Funktionen wieder verfügbar waren. Es bildete sich ein Krisenstab unter Leitung der Stellvertreterin des Kanzlers, der am 15. April noch im Osterurlaub war, und des Stellvertretenden Dezernenten des Dezernats für das Facility Management. Das Lagezentrum wurde im Bereich der Zentralen Universitätseinfahrt (Information) eingerichtet. Diese ist auch die zentrale Anfahrtsstelle für Rettungskräfte und verfügt über eine vom Kommunikationsnetz der Universität unabhängige Verbindung zum Technischen Zentrum.

»Auch entscheidende sicherheitsrelevante Arbeitsplätze waren stromlos.«

Infolge des Stromausfalls kam es zu einigen unerwarteten Problemen, da allmählich die Kommunikationsstrukturen zusammenbrachen. Obwohl alle relevanten Server des Rechenzentrums batteriegepuffert und zum Teil über Notstrom angeschlossen waren, brach das zentrale Netz, insbesondere das W-Lan-Netz zusammen. Dieses enthält mehrere Tausend Komponenten, die

zum großen Teil weder über Batterie noch Ersatzstromversorgung verfügen. Hinzu kam, dass entscheidende sicherheitsrelevante Arbeitsplätze ebenfalls stromlos waren. So entstand die Situation, dass die Server zwar nach einer

Stunde wieder verfügbar, aber leider von innen nicht erreichbar waren, einschließlich der Server für die vernetzte ISDN-Anlage, die bereits zu wesentlichen

Teilen auf IP-Kommunikation umgestellt ist. Damit standen die WWW-Server für aktuelle Nachrichten auch nicht zur Verfügung. Da die Sendemaschinen für die Handys zwar auch batteriegepuffert waren, fielen diese natürlich ebenfalls aus. Da die Handys ständig versuchten, sich in das Netz einzuwählen, waren deren Akkus nach kurzer Zeit leer, konnten aber auch nicht geladen werden. Die seit einiger Zeit eingerichtete „Social Media“ Redaktion übernahm die Aufgabe, Studierende und Mitarbeiter über die aktuelle Lage zu informieren. Die Kommunikation mit dem Versorger erwies sich als schwierig, denn die Zeitschätzungen für den Zeitpunkt der Beseitigung des Schadens waren zu optimistisch. Deshalb wurde am frühen Morgen entschieden, die Universität für einen Tag zu schließen. Hier konnten über Twitter und Facebook tatsächlich die Studierenden weitgehend vom Besuch der Universität abgehalten werden, was ein Verkehrschaos verhinderte. Bemerkenswert ist auch, wie die Wissenschaftler sich gegenseitig geholfen haben, z.B. um Proben aus Kühlschränken umzulagern, um provisorische Notstromaggregate in Betrieb zu nehmen, um das Überleben von Versuchstieren bei ausgefallener Lüftung zu sichern. Als hinderlich erwies sich dabei, dass das gesamte elektrische System viel zu statisch und unflexibel ist.

Inzwischen ist eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die systematisch technische Schwachstellen analysiert und Konzepte zur Abhilfe entwickelt. Wichtigste Erkenntnis ist dabei, dass zwei getrennte Anschlüsse keine Redundanz bedeuten, auch wenn das 50 Jahre geglaubt wurde.

Was kann LIVIVO? Die wissenschaftliche Suchmaschine greift zu auf über 55.000.000 Datensätze aus über 50 Fachdatenquellen der Medizin-, Gesundheits-, Ernährungs-, Umwelt- und Agrarwissenschaften. LIVIVO vereint die beiden ZB MED-Portale MEDPILOT und GREENPILOT, die als Projekte von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF) gefördert wurden. LIVIVO durchsucht die Literaturdaten der Deutschen Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED – Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften); MEDLINE (als große Teilmenge von PubMed), die bibliographische Datenbank der US-amerikanischen National Library of Medicine (NLM); AGRICOLA, den Katalog der US-amerikanischen National Agricultural Library (NAL); AGRIS, die Literaturdatenbank der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); ausgewählte Verlagsdaten von Thieme, Karger, Krause und Fachschriftenverlag; BASE, die Bielefelder Academic Search Engine, mit einer fachwissenschaftlichen Auswahl; ZB MED Open Access, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Publikationsserver des Robert Koch-Instituts, Open Access, WHO; fachspezifische Zeitschrifteninhaltslisten wie CC MED, CC GREEN und bioRxiv; DISSO NLINE, das Verzeichnis elektronischer Hochschulschriften (Dissertationen und Habilitationen) aus den Beständen der Deutschen Nationalbibliothek und aus den Beständen der Schweizerischen Nationalbibliothek; ZB SPORT, den Katalog der Zentralbibliothek der Sportwissenschaften der Deutschen Sporthochschule Köln; UFORDAT, die Umweltsuchdatenbank des Umweltbundesamts (UBA); OLIPAT, den Bestand der Fachbibliothek des Umweltbundesamtes; weitere Kataloge von fachspezifischen Bundesinrichtungen wie Bundesinstitut für Risikobewertung, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Friedrich Loeffler-Institut, Bundesforschungsanstalt für Tiergesundheit, Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsanstalt für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Max Rubner-Institut und das Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel; Leibniz-Institute für Pflanzenbiochemie, Pflanzenzüchtung und Kulturpflanzenforschung, Sonderforschungsbereiche Küsten- und Hochseefischerei sowie Veterinärmedizin und Allgemeine Parasitologie; ELIS, das Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaftliche Informations-System; HECLINET, das Health Care Life Information System; SOMED, die soziale medizinische Literaturdatenbank SozialMedizin; Gesundheitswissenschaften und Public Health und VITIS-VEA, eine internationale Literaturdatenbank mit Viticulture and Enology Abstracts. Über eine Meta-Suche sind weitere externe Datenquellen angeschlossen wie BIOSIS Previews, CAB Abstracts, Cochrane, ETHMED (Ethik in der Medizin), die Psychologie-Datenbanken PsycINFO und PsycDEX sowie SCISEARCH (Science Citation Index Expanded). Damit ermöglicht LIVIVO Ihnen erstmals ein umfassendes interdisziplinäres Recherche. LIVIVO übersetzt die Suchbegriffe automatisch, recherchiert in verschiedenen Sprachen und liefert sprachübergreifend Treffer. Die Suche in gedruckter, wissenschaftlicher Literatur ist so einfach wie präzise und in Millionen von Fachartikeln, haben Sie auch Zugriff auf Online-Volltexte und E-Journals. LIVIVO prüft individuell, ob die Literatur auch in Ihrer Einrichtung verfügbar ist. Zudem können Sie über die Feinleiste Literatur besorgen oder sich per Dokumentenlieferanten beschaffen lassen.

Die Recherche-Treffer sind so gut, dass mir langsam die Probleme ausgehen.

Die wissenschaftliche Suchmaschine LIVIVO.DE nutzt über 55.000.000 Datensätze aus 50 Fachdatenquellen der Bereiche Medizin, Gesundheitswesen, Ernährungs-, Umwelt- und Agrarwissenschaften.



LIVIVO ist ein Angebot von ZB MED – Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften.

LIVIVO ist ein Angebot von ZB MED – Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften. Probieren Sie es aus und nutzen Sie den einfachen Zugang zu wissenschaftlicher Literatur aus den Lebenswissenschaften.