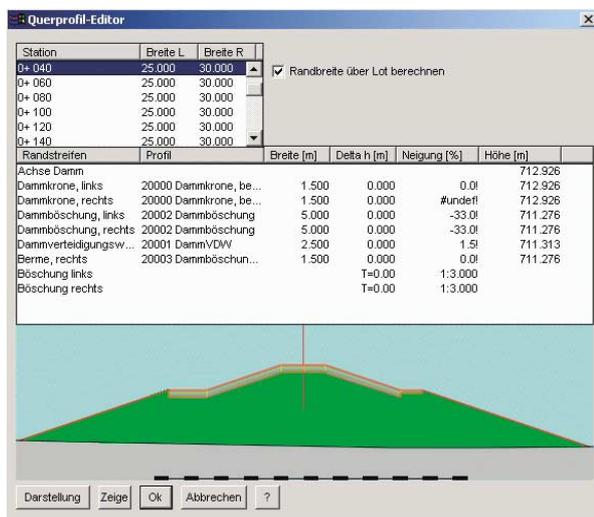


Die virtuelle Flut

Um die mögliche Hochwassergefahr durch die Saale im Bereich von Holleben zu erforschen, simulierte man mit Hilfe spezieller Software konkrete Flutsituationen. Wer hätte gedacht, dass sich das nur drei Monate später bezahlt machen würde?



B&B Querprofileditor: Schnitt durch den Damm.

Das Ingenieurbüro für Bauwesen, Norbert Friederich (www.ibnf.de) in Breuberg, erhielt im Frühjahr 2002 vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft in Sachsen-Anhalt den Auftrag zu einer Studie, deren Ziel es sein sollte, die Saale über eine Strecke von zehn Kilometern zu überfluten, um zu testen, ob die Deiche funktionieren oder gegebenenfalls Maßnahmen zum Schutz vor dem Wasser erforderlich werden. Außerdem wollte man Aufschluss darüber haben, ob und wie denn der Wasserspiegel überhaupt zu modifizieren sei, welche Auswirkungen also beispielsweise die gezielte Überflutung des Deichhinterlandes bei Einsatz so genannter Überflutungs-Charten hätte.

Von Anfang an erwies sich Autodesk Map als ideale Basissoftware für alle zusätzlichen Anwendungen, die man für dieses Vorhaben einsetzte. Die Projektierung erforderte die Übernahme von 750.000 Messpunkten als Grundlage

für das digitale Geländemodell. Die B&B Ingenieurgesellschaft mbH konnte die für AutoCAD-Verhältnisse große Anzahl von Messpunkten mit „B&B Vermess-CAD“, einer Spezialapplikation für den Tiefbau, übernehmen. Daneben setzte man auch die

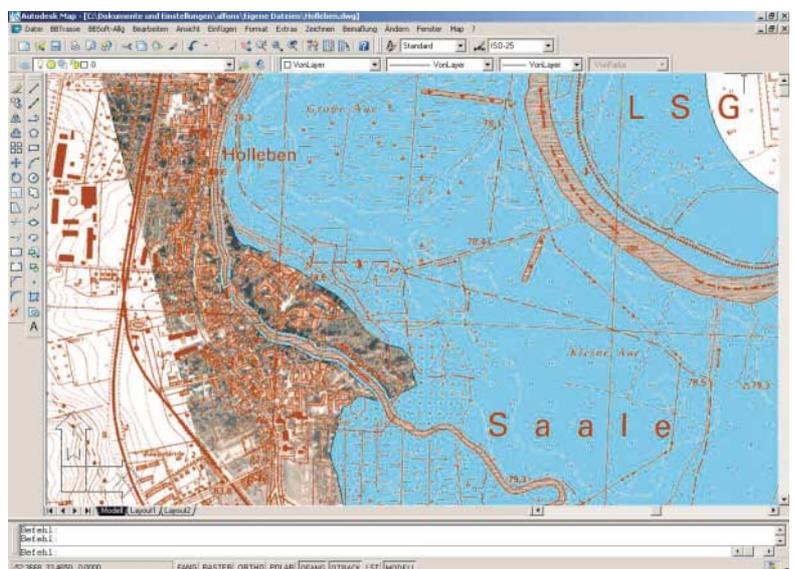
Module „Digitales Geländemodell“, „Geländeschnitt“, „Höhenlinien“, „Massenermittlung“ und „Straßenbau“ für die Projektierung ein. Die große Punktezahl konnte mit dem Programm B&B VermessCAD direkt in die CAD-

Zeichnung eingelesen werden. Um möglichst sparsam mit den Ressourcen umzugehen, verzichtete man darauf, die Punktattribute der Koordinaten und der Z-Höhen als Zeichnungsobjekte anzulegen.

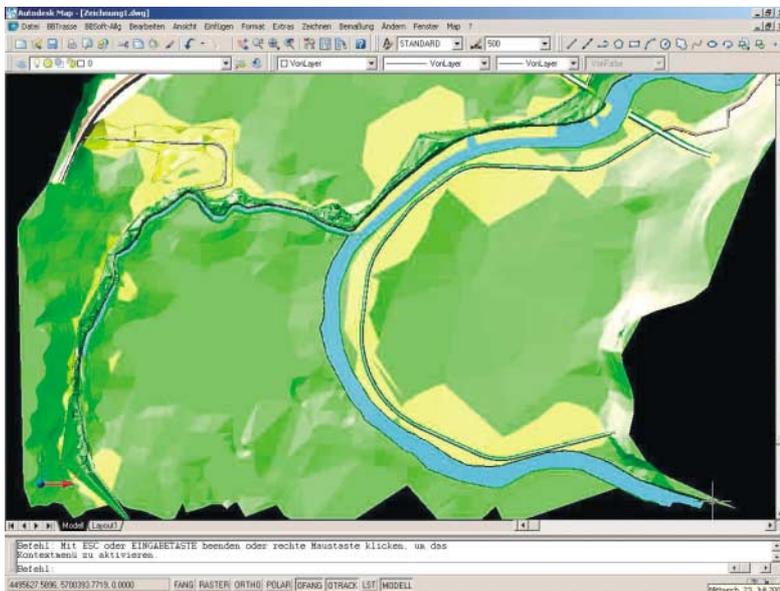
Neben Punktdaten musste man zusätzlich Flurkarten TK 10.000 und Luftbilder in die Zeichnung einlesen. Mit Autodesk Map ließen sich nun die Bilder – bei gleichzeitiger Georeferenzierung – integrieren und an den Maßstab anpassen. Auch mit den CAD-Objekten aus ArcView gab es keine Probleme: Sie wurden über die Standardschnittstelle für das „ArcView-Shape-Format“ direkt übernommen.

Die Projektierung

Die Grundlage für die Visualisierung der Saale-Überflutung bildete ein detailliertes Geländemodell. Trotz der Fülle der Punkte war das erstellte Punkteraster von 10 x 10 Metern zu groß, um ein genaues Bild vom Gelände zu bekommen. So musste man schließlich die Konturen durch Bruchkanten beschreiben, was dank Map unkompliziert gelang. Die Linien ließen sich gut in die B&B-Programmstruktur integrieren und flossen dann auch sofort in die Berechnung des Geländemodells mit ein. Trotz der sehr großen Punktmen-gen und der hohen Zahl von Bruch-



Lageplan mit Kataster, Luftbild und Überflutungsflächen.



Flusschleife mit Dämmen als schattiertes Geländemodell.

kanten konnte man das Modell reibungslos erstellen. Die gesamte spätere Betrachtung der Dammlagen und Überflutungsräume stützte sich auf diese Werte.

Auf der Suche nach alternativen Möglichkeiten zur Simulation der Dämme erwies sich das Modul „B&B Straßenplanung“ als ideales Werkzeug, um die virtuellen Dämme mit all ihren Details anzulegen. Das Programm berechnete und zeichnete die Böschung zwischen Urgelände und den Rändern der Dammkrone ganz automatisch. Dabei wurde der Böschungsfuß ausgerundet; die Parameter der Ausrundung konnte man entsprechend einstellen.

Zusammen mit dem Bestandsgelände ergab sich damit eine neue Geländeoberfläche. Um zu den Uferlinien zu gelangen, wurde sie mit den Wasserspiegellagen verschnitten. Darüber hinaus bestand die Aufgabe noch darin, das mäandrierende Band der Saale im gegebenen Gefälle zu erstellen. Das sind alles Arbeitsprozesse, die nicht unbedingt zu den Standards einer Straßenplanung gehören. Neue Arbeitsabläufe mussten her. So modifizierten die Entwickler bei B&B eigens für dieses Projekt die vorhandene Tiefbaust software. Die vorliegenden Daten ließen sich dann mittels „B&B Massenermittlung“ zur Berechnung des Speichervolumens zwischen Wasserspiegel und Gelände verwerten. So wurden etwaige Maßnahmen gegen die Flut-

welle einfach „durchgespielt“ – wieviel Fläche also gezielt zu überfluten war, um eine Überschwemmungskatastrophe rechtzeitig zu verhindern.

Simuliert und visualisiert

Entscheidend für das ganze Unterfangen und den Ausgang der Studie waren die Simulationen der verschiedenen Hochwasserpegel, die man in erster Linie mit Hilfe der speziell angepassten Tiefbaust software durchführte. Aber auch Befehle des „B&B Geländemodells“ waren bei der Berechnung von Uferlinien und der Verschneidung von Geländemodellen gefragt, da sich die Geländemodelle auf genau eingegrenzte

Bereiche beschränkten. Und außerdem konnte man auf diese Weise recht einfach die Inseln und Dammkronen freistellen.

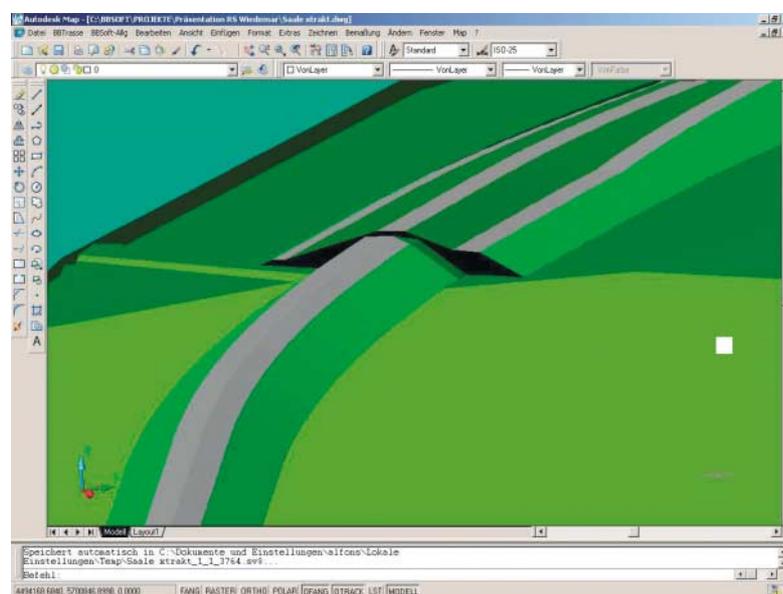
Die Geländeschnitte verliefen durch mehrere Horizonte und mussten über lange Strecken gezeichnet werden. Dafür passte man die „B&B“ Geländeschnitte“ an die speziellen Bedürfnisse der Wasserbauer an. Die Schnitte wurden aus der CAD-Zeichnung im Standardformat DA 66 exportiert und in hydraulischen Berechnungsprogrammen für den Flussbau überarbeitet.

Ergebnis und Ausblick

Als tatsächlich das Planspiel von der virtuellen Flut im Januar 2003 von der Realität eingeholt wurde, hielten die Dämme dem Wasser stand. Keine Überflutungsgefahr für die Gemeinde Holleben!

Zu diesem Resultat führten auch alle Untersuchungen und Simulationen der Ingenieurbüros. Vielleicht ist dieses Projekt nun Vorreiter, künftige Baumaßnahmen im Gewässerschutz generell zu projektieren? An der professionellen Software dafür soll es nicht mangeln. Gerade hat Autodesk Map Series 2004 auf den Markt gebracht und die B&B Ingenieurgesellschaft (www.bbsoft.de) wird auch künftig fortschrittliche Software für die Tiefbaubranche entwickeln.

Andreas Bartl/ Jens Krättschmer/
Regine Appenzeller-Gruber ■



Schattierte, überlagerte Ansicht von altem und neuem Damm.