Artikel für die Zeitschrift Wildbach- und Lawinenverbau – Sonderheft Bayern
Aktualisierter Stand 31.03.2009

KARL GEIGER

Hochwasserschutzprojekt Blaichach
Anpassung einer HW Planung auf das Augusthochwasser 2005

Zusammenfassung:

Am 22./23. August 2005 kam es im südlichen Oberallgäu infolge einer 5b-Wetterlage zu katastrophalen Hochwässern in vielen Einzugsgebieten größer 50 km^2, die z. T. alle bisher bekannten Ereignisse übertrafen.

Am Beispiel der Gunzesrieder Ach wird gezeigt, wie sich das abgelaufene Hochwasser zu der bisher gültigen Pegelstatistik verhält und wie eine bereits bestehende Hochwasserschutzplanung für den Ort Blaichach dem aktuell abgelaufenen Hochwasserereignis angepasst wurde.

Bestehende Verhältnisse

Das Gebiet der Gunzesrieder Ach ist aus den Schichten der älteren Molasse aufgebaut. Diese bestehen aus einem vielfach wiederholtem Wechsel von Konglomeraten (Nagelfluen), Sandsteinen und Mergeln mit Tonzwischenlagen. Im Gunzesrieder Tal befinden sich auch jüngere Ablagerungen, nämlich eiszeitliche Moränen und nacheiszeitlicher Gehängeschutt. Das Einzugsgebiet hat eine Größe von ca. 51 km^2 und ist überwiegend bewaldet und teils alpwirtschaftlich genutzt.

Der Ort Blaichach liegt an der Gunzesrieder Ach unmittelbar vor deren Mündung in die Iller. In Blaichach erstreckt sich am Ufer der Gunzesrieder Ach das Werk der Firma Bosch. Das heutige Werk liegt auf einer alten Industrieansiedlungen, deren Ursprünge bis ins Mittelalter zurück verfolgt werden können. Grund für die frühe Ansiedlung von Gewerbe und Industrie war die Nutzung der Wasserkraft.

Seit 1952 besteht an der Gunzesrieder Ach eine Pegelanlage. Eine am Bayerischen Landesamt für Umwelt durchgeführte statistische Auswertung ergab folgende Scheitelabflüsse für verschiedene Jährlichkeiten.

HQ_{20}	HQ_{50}	HQ_{100}	HQ_{200}	HQ_{300}	HQ_{5000}
72 m^3/s	82 m^3/s	90 m^3/s	99 m^3/s	104 m^3/s	145 m^3/s

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Pegelanlage bei größeren Hochwasserereignissen umläufig ist und bei höheren Abflüssen keine verlässlichen Daten liefert. Im Februar 1990 und im Mai 1999 wurden an der Gunzesrieder Ach Hochwasserereignisse im Bereich des hundertjährlichen Hochwassers gemessen. Es zeigte sich, dass die Hochwassersicherheit unter Berücksichtigung der besonderen örtlichen Verhältnisse (Häufung sehr großer Hochwasserabflüsse, Verklausungsgefahr an den Brücken, sonstige hydraulische Unwägbarkeiten) nicht ausreichend gewährleistet ist. Es bestand jeweils akute Überflutungsgefahr für das Werksgelände der Firma Bosch und das Siedlungsgebiet der Gemeinde Blaichach.

Planungsvarianten

Nach dem Pfingsthochwasser 1999 wurden Überlegungen zum Hochwasserschutz des Ortes Blaichach angestellt. Grundlage war ein Bemessungshochwasser mit 96 m^3/s plus 1,0 m Freibord.

In einem Vorentwurf aus dem Jahr 2001 wurde aufgezeigt, dass ein ausreichender Hochwasserschutz auf HQ_{100} (90 m^3/s) sowohl durch den Gewässerausbau der Gunzesrieder Ach im Ortsbereich als auch durch ein im ca. 2 km oberhalb liegenden Tobel zu bauendes Hochwasserrückhaltebecken erreicht werden kann.

Nach einer ersten kostenmäßigen Bewertung stellte sich die Hochwasserrückhaltesperre an einer Engstelle zwischen Felsriegeln als die günstiger Lösung dar. Die im weiteren Planungsfortschritt 2003 durchgeführten geologischen Untersuchungen an der geplanten Sperrenstelle zeigten auf, dass klüftiger Untergrund ansteht. Die Sperrenstelle hätte deshalb nach oberstrom verschoben werden müssen, was ein erheblich größeres und damit teureres Sperrenbauwerk mit umfangreichen Untergrundabdichtungen zur Folge gehabt hätte. Außerdem sprachen erhebliche naturschutzfachliche Belange gegen die neue Sperrenstelle.

Der Kostenvorteil der Hochwasserrückhaltesperre gegenüber dem Innerortsausbau war somit nicht mehr gegeben, sondern stattdessen wären erhebliche Mehrkosten angefallen. Das Planungskonzept wurde daraufhin zugunsten des innerörtlichen Gewässerausbau geändert. Diese Gewässerausbauplanung integrierte Planungen bzw. Maßnahmen der Firma Bosch, einer privaten Wohnungsbaugesellschaft sowie des Freistaates Bayern zu einem Maßnahmenpaket, das zusammen den geforderten Hochwasserschutz ergab. Im wesentlichen waren dies

- Objektschutzmaßnahmen der Firma Bosch:
- Erhöhung von Ufermauern,
- Ersatz der Dammbalkenverschlüsse durch Ufermauern,
- Binnenentwässerung

- Hochwasserschutzmaßnahme der privaten Wohnungsbaugesellschaft
- Errichtung einer Hochwasserschutzmauer als Erschließungsmaßnahme eines neuen Baugebietes entlang der Gunzesrieder Ach

- Maßnahmen des Freistaates Bayern
- Anhebung der Gemeindestraßenbrücke um ca. 70 cm und Anpassung der Straßengradiente,
- Anhebung der Kreisstraßenbrücke um ca. 70 cm und Anpassung der Straßengradiente,
- Verklausungsschutz an drei Brücken,
- Ufersicherung mit Wasserbausteinen,
- Erhöhung von Deichen und Mauern außerhalb des Werksgeländes der Firma Bosch zum Schutz der Altbebauung,

Die Kosten für die Maßnahmen des Freistaates Bayern wurden mit ca. 600.000,00 € veranschlagt.

Im August 2005 lag die öffentlich-rechtliche Genehmigung des Landratsamtes Oberallgäu für den Gewässerausbau in Blaichach vor und die öffentliche Ausschreibung für die Baumaßnahme lief.

Hochwasser vom 22./23. August 2005

In der Nacht vom 22. auf den 23.08.2005 kam es an der Gunzesrieder Ach zum bisher größten bekannten Hochwasserereignis. Im Ort Blaichach uferte die Gunzesrieder Ach beidseitig aus und lief breitflächigen durch den Ort. Das Hochwasser hinterließ ein Spur der Verwüstung an Wohn- und Geschäftsgebäude sowie Gewerbebetriebe.

Das Betriebsgelände der Firma Bosch wurde überschwemmt und nur durch Sofortmaßnahmen der Werksfeuerwehr konnten sensible Anlagen vor Hochwasserschäden geschützt wer-

den. Wie durch ein Wunder blieb die wertvollste Maschine der Firma Bosch im Standort Blaichach unversehrt und es konnte ohne Ausfall an ihr weiter produziert werden. Bei der Maschine handelt es sich um ein Unikat, die Spezialteile für die ABS-Produktion herstellt. Ein Produktionsausfall dieser Teile würde zwangsläufig zum Stillstand der Autoproduktion, die ABS Anlagen der Firma Bosch verwendet, führen, da der moderne Produktionsablauf keine Lagerhaltung vorsieht.

Den Verantwortungsträgern im Wasserwirtschaftsamt Kempten war bei dem Umfang der Überflutungen schnell klar, dass die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen an der Gunzesrieder Ach keinesfalls ausgereicht hätten das abgelaufene Hochwasser schadlos abzuführen.

Am Tag nach dem Hochwasser war der genehmigte Ausbauentwurf überholt.

Oberhalb des Ortes Blaichach befindet sich im Flusslauf der Gunzesrieder Ach ein Speicherteich der Firma Bosch, wo Wasser zur Energiegewinnung gespeichert und im Werksgelände abgearbeitet wird. Dieser Speicherteich hat eine definierte Hochwasserentlastung. Die maximale Überfallhöhe konnte an Ablagerungen rekonstruiert werden. Die Nachrechnung ergab einen Abfluss von 205 m^3/s. Dieser Wert wurde durch Nachrechnung an einer zweiten Wasserkraftanlage bestätigt.

Die Gemeinde Blaichach forderte bei dem anstehenden Hochwasserschutz das abgeflossene Augusthochwasser der Bemessung zugrunde zu legen. Die Firma Bosch als größter Arbeitgeber im Landkreis Oberallgäu wies darauf hin, dass ein möglichst hoher Hochwasserschutz als Standortvorteil angesehen werde.

Hochwasserschutzplanung nach Augusthochwasser 2005

Eine erneute Ermittlung des Bemessungsabflusses mit Hilfe eines Niederschlagsabflussmodells unter Berücksichtigung der für das Einzugsgebiet der Gunzesrieder Ach charakteristischen Daten (hoher Gebietsniederschlag lt. Kostra-Daten, Gebietseigenschaften, Gebietsnutzungen) hat einen Abfluss von 190 m^3/s für ein 100jährliches Ereignis ergeben. Unter Berücksichtigung von Geschiebe, Wildholz und einem Vorsorgefaktor für den sich abzeichnenden Klimawandel wurde ein Bemessungswert von 205 m^3/s gewählt und der Planung zu Grunde gelegt.

Sofort nach dem Augusthochwasser durchgeführte Überlegungen zur Erhöhung der Abflussleistung in der Gunzesrieder Ach im Ortsbereich von Blaichach zeigten sehr bald, dass nur eine massive Eintiefung des Gerinnes den gewünschten Erfolg bringt. Eine weitere Erhöhung der Ufer schied aus, da dies zwangsläufig auch eine weitere Anhebung der vorhandenen Brücken nach sich gezogen hätte. Bei der Kreis- und Gemeindestraßenbrücke hätten die dabei auftretenden Schwierigkeiten der Anschlüsse an Kreuzungen und Grundstückseinfahrten eventuell noch gelöst werden können, die anstehende Anhebung der Eisenbahnbrücke mit der damit verbundenen Anhebung des gesamten Gleiskörpers wurde als nicht machbar angesehen.

Bei der Eintiefung konnte ein glücklicher Umstand genutzt werden. Ungefähr 80 m oberstromig der Einmündung der Gunzesrieder Ach in die Iller befanden sich zwei Spundwandschwellen zur Sohlfixierung in der Gunzesrieder Ach, die zusammen einen Höhensprung von ca.1,50 m aufwiesen. Durch das Entfernen dieser Schwellen konnte die dadurch gewonnene Höhendifferenz durch die gesamte Ausbaustrecke durchgezogen und so im Mittel die Gewässersohle um 1,50 m eingetieft werden. Der Gewässerausbau wird im gesamten Baubereich mit einem einheitlichen Längsgefälle von 5,7% ausgeführt. Bei diesem Lösungsansatz konnten auch die bereits 2005 ausgeschriebenen Brückenanhebungen in das Konzept integriert werden.

Beim Ablauf des Augusthochwasser mussten die Einsatzkräfte der Feuerwehr neben den Wassermassen auch mit entwurzelten Bäumen, abgetriebenen Baumstämmen und Ästen kämpfen, die die 4 Brücken im Ortsbereich zu verklausen drohten. Um künftig die Wildholzproblematik besser zu beherrschen, ist vorgesehen am Tobelausgang vor der Ausbaustrecke einen V-förmigen Wildholzrechen zu errichten.

Die überarbeitete Planung sieht nun zusätzlich zur Eingangsplanung im Wesentlichen folgendes vor:

- Eintiefung der Sohle um ca. 1,50 m im gesamten Baubereich (Länge ca. 700 m) mit Neuaufbau der Sohl- der Böschungssicherung aus Wasserbausteinen,
- Einbau von U-förmigen Trögen aus Beton oder alternative Untergrund- bzw. Sohlstabilisierungsmaßnahmen im Bereich der Brückenwiderlager,
- Einbau einer Erosionssperre im Bereich der Firma Bosch (Außenkurve),
- Bau von Ufermauern,
- Bau eines Wildholzrechens,
- Umfangreiche Sicherungs- und Anpassungsarbeiten .

Die Bauumfangserweiterung führte zu einer erheblichen Kostenerhöhung. Die Vorhabenskosten für die Maßnahmen des Freistaates Bayern erhöhten sich nach Kostenberechnung von anfangs 600.000,00 € auf 5.400.000,00 €.

Im Juni 2006 war die Entwurfsplanung abgeschlossen und zur Genehmigung beim zuständigen Landratsamt Oberallgäu eingereicht. Seit dem Augusthochwasser wurden intensive Abstimmungsgespräche mit der Firma Bosch, der Gemeinde Blaichach und den Grundeigentümern geführt. Als schwierig erwiesen sich die Abstimmungen mit der Deutschen Bundesbahn. Es stellte sich heraus, dass die Arbeiten im Bereich der Bahnbrücke eigene bahninterne Prüfungen und Genehmigungen voraussetzten.

Es wurde schnell deutlich, dass die ehrgeizig gesteckten Ziele für die Umsetzung der Planung nur schwer erreichbar sein werden. Um im Jahr 2006 noch weitere Maßnahmen umzusetzen, wurde der Wildholzrechen aus dem Gesamtentwurf herausgenommen und als eigene Maßnahme genehmigt. Mit diesem Schritt konnte erreicht werden, dass noch im Juli 2006 die Genehmigung für den Wildholzrechen erteilt wurde.

Das Planfeststellungsverfahren für die Hochwasserschutzplanung nach dem Augusthochwasser lief weiter und wurde mit Erteilung des Bescheides im November 2006 abgeschlossen. Gleichzeitig wurde mit Hochdruck an der Ausführungsplanung gearbeitet und hier stand ein weiteres Problem zur Lösung an. Die Brückenbetreiber (Deutsche Bundesbahn, Kreis und Gemeinde) stellten die Bedingung, dass der gesamt Gewässerausbau ohne weitere Einschränkungen des Verkehrs durchzuführen ist. Es stellte sich heraus, dass bei dem unter den Brücken geplanten Einbau eines Troggerinnes aus Ortbeton die Bauzustände (Eintiefen der Gewässersohle vor den Widerlagern zum Einbauen des Troggerinnes und Aufrechterhalten des Hochwasserabflusses) unter Verkehrslast statisch nicht beherrschbar sind. Es musste schnell eine Alternative gefunden werden.

Die Einschaltung eines Spezialbüros brachte die Lösung des Problems. Die Widerlager der Brücken sind durch ein DSV-Verfahren (Düsen-Strahl-Verfahren) zuerst zu sichern und anschließend durch Verpresspfähle rückzuverankern.

Unter dem Düsenstrahlverfahren „Soilcrete“ wird eine Bodenvermörtelung verstanden.Mit Hilfe eines energiereichen Schneidestrahles mit Austrittsgeschwindigkeiten > 100 m/s aus Wasser oder Zementsuspension wird der im Bereich des Bohrloches anstehende Boden aufgeschnitten bzw. erodiert. Der erodierte Boden wird umgelagert und mit Zementsuspension vermischt. Die Mischung wird teilweise durch den Bohrlochringraum zum Bohrlochmund gespült. Die Erosionsweite des Düsenstrahles im Baugrund reicht je nach Boden, Verfahrensart und verwendeter Flüssigkeit bis zu 2,5 m. Nach dem Aushärten hat Soilcrete-Mörtel die definierten statisch nutzbaren Eigenschaften.

Nachdem für die Stabilisierung der Brückenwiderlager o.g. Lösung gefunden wurde, konnte die Ausschreibung vorbereitet werden. Anfang Januar 2007 wurden die Ausschreibungsunterlagen an die interessierten Baufirmen verschickt und am 01.02.2007 erfolgte die Submission. Der Auftrag wurde am 07.03.2007 vergeben.

Baubetrieb

Wie bereits erwähnt, sind bei der gewählten Hochwasserschutzplanung die in der Ursprungsplanung vorgesehenen Brückenanhebungen, die bereits seit 2005 öffentlich-rechtlich genehmigt sind, Bestandteil der Hochwasserschutzmaßnahme. Da bereits vor dem Augusthochwasser ausgeschrieben wurde, konnten die Brückenanhebungen noch im Jahr 2005 vergeben werden. Die Brückenanhebung der Gemeindestraßenbrücke erfolgte im Winter 2005/2006, die Anhebung der Kreisstraßenbrücke im Frühjahr 2006.

Im Herbst 2006 wurde der Wildholzrechen ausgeschrieben und Anfang November mit der Baumaßnahme begonnen. Dank des späten Wintereinbruchs konnte der Rechen bis auf Restarbeiten bis Weihnachten fertig gestellt werden.

Ende März 2007 begannen die Bauarbeiten am Gewässerausbau. Der Bauablauf erfolgte von der Mündung aufwärts. Die Bauarbeiten waren so zu gestalten, dass nie eine Verschlechterung der Hochwasserabflussverhältnisse gegenüber dem Istzustand bestand. Dies wurde erreicht, indem in der Bachachse abschnittsweise eine temporäre Spundwand geschlagen wurde und wechselseitig die Sohleintiefung mit Böschungssicherung erfolgte.

Zum Zeitpunkt der Ausschreibung lag die Freigabe der Deutschen Bahn für die Arbeiten an der DB-Brücke noch nicht vor. Als Freigabetermin war Ende Februar angestrebt. Der Freigabetermin verschob sich aber immer weiter nach hinten. Als Mitte Mai 2007 die Freigabe noch nicht vorlag und die Spezialtiefbaufirma auf der Baustelle aufzog, entschlossen wir uns kurzfristig zuerst an der Kreisstraßenbrücke mit dem DSV-Verfahren zu beginnen. Dies erforderte erhebliche Flexibilität der Baufirma, da der Bauablauf neu organisiert werden musste.

Ende Juni erfolgte die Freigabe der Deutschen Bahn für die Arbeiten im Bereich der Bahnbrücke. Die gestellte Bedingung, das Düsenstrahlverfahren nur in Sperrpausen des Bahnverkehrs durchzuführen, führte dazu, dass die Arbeiten an Bahn- und Gemeindebrücke, die wegen ihrer räumlichen Nähe als Einheit getaktet wurden, in Nachtarbeit ausgeführt werden mussten. Nachdem die notwendigen Zustimmungen hierfür vorlagen, begannen die Arbeiten Anfang Juli. Die Arbeiten waren begleitet von umfangreichen Beweissicherungsprogrammen der Bahn und von zusätzlichen Regelungen zur Sicherheit des Bahnbetriebs.

Ebenfalls Mitte Juli erschien eine weitere Spezialtiefbaufirma mit schwerem Bohrgerät auf der Baustelle. Diese Firma erstellte die Erosionssperre entlang dem Ufer der Firma Bosch aus über 7,00 m langen Bohrpfählen. Auf diese Erosionssperre wurde in einem folgenden Arbeitsschritt die Hochwasserschutzmauer aufgesetzt.

Die Arbeiten kamen trotz gelegentlicher Unterbrechungen aufgrund erhöhter Wasserführung gut voran. Im Herbst 2007 stand nochmals ein Problem zur Lösung an. Im Bereich zwischen Kreisstraßenbrücke und Wildholzrechen bestehen die Ufer zum Betriebsgelände Bosch teilweise aus alten Ufermauern, die erhalten werden sollten. Um ihre Standsicherheit nach der Sohleintiefung weiter zugewähren war das Einbringen einer Spundwand vor dem Mauerfundament geplant. Es zeigte sich aber, dass das Schlagen der Spundwand nicht möglich war. Die anschließend durchgeführte Erkundungskampagne mittels schwerer Rammsonde und Kernbohrungen bestätigte das bereits vor Baubeginn erstellte Baugrundprofil.

In der Geotechnischen ‚Stellungnahme wird nachstehendes ausgeführt:
„Unter der Bachsohle stehen Bachablagerungen aus Fein- bis Grobkies (sandig, schluffig und schwach steinig) an. Am Top bis in ca. 3,0 und 4,0 m ist die Lagerungsdichte als mitteldicht bis dicht zu bezeichnen. Darunter nimmt der Feinkornanteil zu und der Kies ist als verlehmt anzusprechen. Dabei wird der Porenraum des Kieses nahezu vollständig durch Sand und Feinstes (Schluff, Ton) gefüllt, so dass ein Verdrängen der Bodenbestandteile nicht möglich ist. Der Zusammenhalt der Kieskomponenten durch den Anteil Feinstes kann mit der Hand einfach gelöst werden.“

Dieser Umstand führte zum Einbringen überschnittener Austauschbohrungen auf der gesamten Länge (ca. 115 m) der bestehenden Altufermauer. Nachdem auch dieses Problem, dessen Beseitigung Kosten und Zeit verursacht hat, gelöst war, konnten die letzten noch ausstehende Arbeiten in Angriff genommen werden. Bis auf kleinere Restarbeiten ist die Hochwasserschutzmaßnahme Blaichach Ende Mai 2008 fertig gestellt.

Kosten und Finanzierung

Die Baukosten für die Gesamtmaßnahme betrugen 6,2 Millionen Euro. Sie setzen sich wie folgt zusammen:

Brückenanhebung	550.000,00 €
Wildholzrechen	410.000,00 €
Gewässerausbau	5.240.000,00 €
	6.200.000,00 €

Die Gewässerausbaumaßnahme wurde finanziert von:

Gemeinde Blaichach	1.840.000,00 €
Freistaat Bayern	2.200.000,00 €
Europäische Union	2.160.000,00 €

Adresse des Verfassers

Dipl.-Ing. (FH) K. Geiger
Wasserwirtschaftsamt Kempten
Rottachstraße 15
87439 Kempten