

# Hydrologische Grundlagen - Schnittstelle Gefahrenkarte / Hochwasserschutzprojekte

Simon Scherrer (Scherrer AG - Hydrologie und Hochwasserschutz, Reinach/BL, info@scherrer-hydrol.ch)  
 Roger Frauchiger (Scherrer AG - Hydrologie und Hochwasserschutz, Reinach/BL, info@scherrer-hydrol.ch)

## Einleitung

In der „Gefahrenkarte Wasser“ werden die gefährdeten Bereiche ausgewiesen und damit Hochwasserschutzdefizite aufgezeigt. Aufgrund dieser Beurteilung werden Hochwasserschutzmassnahmen geplant und baulich umgesetzt. Die hydrologischen Grundlagen der Gefahrenkarten, welche Aussagen über die Grösse von 30-, 100-, 300-jährlichen und das Extrem-Hochwasser (HQx) machen, spielen dabei eine zentrale Rolle. Eine Fehleinschätzung der HQx hat einerseits Einfluss auf das „Gesicht“ einer Gefahrenkarte und andererseits auf die spätere Planung und Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen. Es wird aufgezeigt, wie bei einer Revision einer Gefahrenkarte die hydrologischen Grundlagen besser abgestützt werden können.

## Standard-Schätzverfahren

Für die Gefahrenkarten (GK) müssen hydrologischen Grundlagen (HQx) hergeleitet werden, um die Hochwassergefährdung beurteilen zu können. Für diese Arbeiten wurden verschiedene bekannte Standardschätzverfahren zusammengestellt (BWG, 2003). Die beiden Verfahren HAKESCH für Einzugsgebiete < 10 km<sup>2</sup> und HQx\_meso\_CH für Einzugsgebiete

von 10 bis 200 km<sup>2</sup> liefern rasch die notwendigen Hochwasserabflüsse unterschiedlicher Jährlichkeit. Abbildungen 1a-c zeigen aber, wie stark die Ergebnisse der Abschätzungen streuen können. Welcher Wert für das betreffende Gebiet angemessen ist, kann kaum entschieden werden. Die Verfahren haben den Anspruch, schweizweit anwendbar zu sein. Daher verwundern die grossen Unsicherheiten nicht.

## Übergang GK zur Planung von Hochwasserschutzmassnahmen

Abbildung 2 zeigt die Gefährdungssituation von Meilen (Böhringer, 2010). Für einen angemessenen Hochwasserschutz müssten demnach mit teuren Massnahmen in Millionenhöhe die Engpässe bei den Eindolungsstrecken vergrössert werden. Angesichts der Kosten stellte sich die Behörde die Frage, ob die gewählten HQx realistisch sind. Die Gemeinde liess daraufhin die hydrologischen Grundlagen überprüfen.

## Historische Recherche zur Überprüfung der HQx

Am Dorfbach Meilen steht erst seit 2003

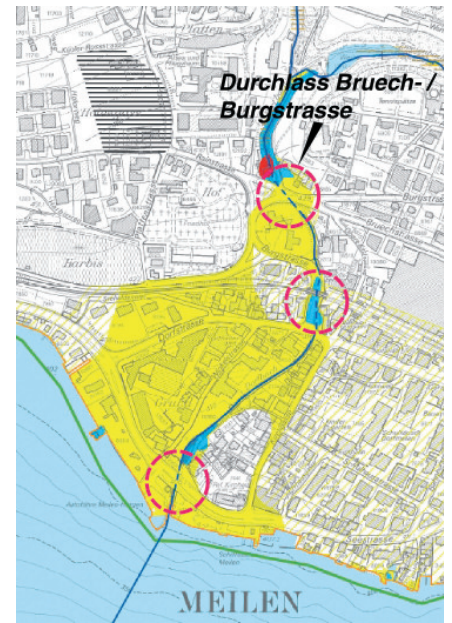


Abb.2: Ausschnitt aus der GK Meilen mit den rot eingekreisten Problemstellen (Eindolungsstrecken) (Böhringer AG, 2010).

eine Abflussmessstelle des AWEL Kt. ZH. Die Messungen sind nützlich, aber die Periode ist zu kurz für eine statistische Herleitung der HQx. Die Hochwassergeschichte wurde aufgearbeitet (Abb. 3) und der überblickbare Zeitraum damit vergrössert. Ausgehend vom Ereigniskataster der GK konnte die Hochwassergeschichte seit dem Ausbau des Dorfbachs in den 1940er-Jahren durch Archivdaten, Befragungen von Anwohnern und Gewährsper-

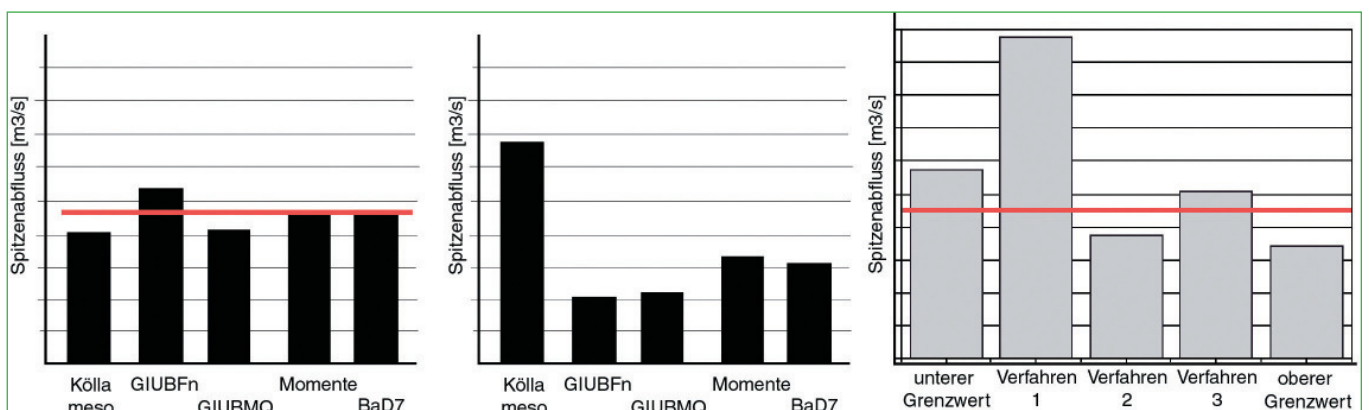


Abb.1: Schematisierte Ergebnisse der Schätzverfahren HQx\_meso\_CH und HAKESCH (BWG, 2003, leicht verändert).

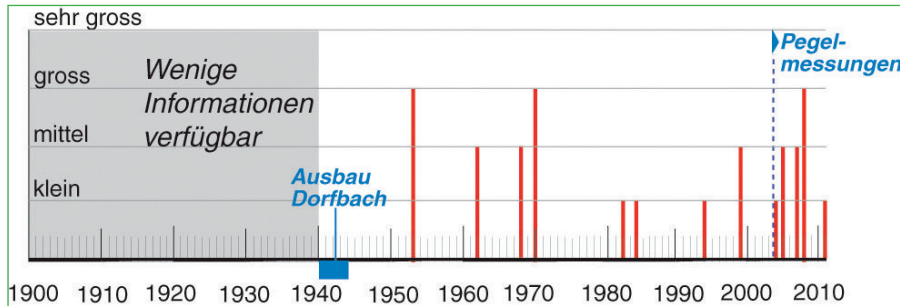


Abb. 3: Historische Hochwasser am Dorfbach Meilen seit 1940. Charakterisierung der Grösse einzelner Hochwasser anhand der untersuchten Quellen. (Klassierung der Hochwasser nach ihrer Grösse: kleine Hochwasser:  $3 - 6 \text{ m}^3/\text{s}$ ; mittlere HW:  $6 - 9 \text{ m}^3/\text{s}$ ; grosse HW:  $9 - 12 \text{ m}^3/\text{s}$ ; sehr grosse HW:  $> 12 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

sonen, etc. aufgearbeitet werden.

Abbildung 3 zeigt die Hochwassergeschichte am Dorfbach. Die Grösse der einzelnen historischen Hochwasser konnten eingegrenzt werden und den seit 2004 vorhandenen Abflussmessungen gegenübergestellt werden. In den letzten 70 Jahren waren 3 grosse Hochwasser im Bereich von  $9 - 12 \text{ m}^3/\text{s}$  aufgetreten (1953, 1972, 2008). Bei all den Hochwassern wurde dabei die Eindolung Bruech-/Burgstrasse (Abflusskapazität  $16 \text{ m}^3/\text{s}$ ) nie eingestaut.

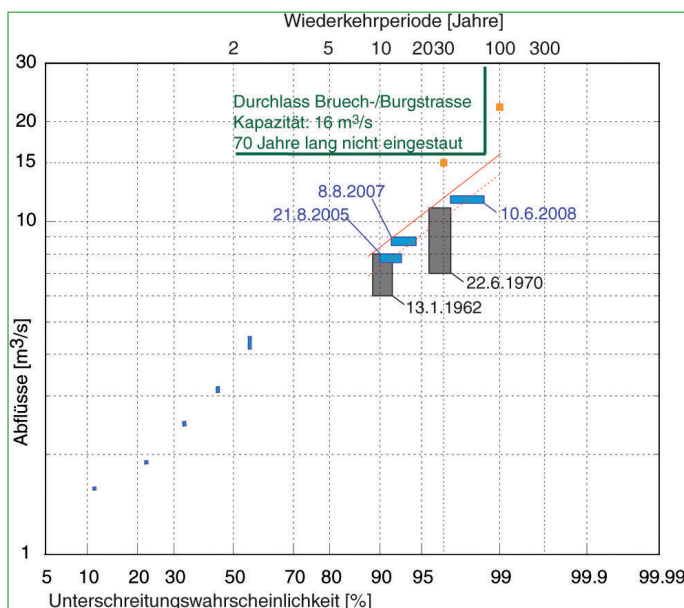


Abb. 4: Frequenzdiagramm des Dorfbachs in Meilen beim Pegel ( $5.1 \text{ km}^2$ ). Eingetragen sind die gemessenen Jahreshochwasser (2004 - 2011, blau) sowie die abgeschätzten Hochwasser der Jahre 1962 und 1970 (grau). Der Durchlass Bruech-/Burgstrasse mit einer Kapazität von  $16 \text{ m}^3/\text{s}$  wurde seit dem Bau vor ca. 70 Jahren nie eingestaut (grün). Die rote resp. rot gepunkteten Linien markieren die vorgeschlagenen Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit. Zum Vergleich dazu sind die HQx der Gefahrenkarte (HQ30 und HQ100) orange eingetragen.

## Synthese aus Historie und Abflussmessungen

Die Ergebnisse der historischen Recherchen wurden im Frequenzdiagramm (Abb. 4) den Abflussmessungen seit 2004 gegenübergestellt. Das Hochwasser vom 10.6.2008 ( $11.4 - 12 \text{ m}^3/\text{s}$ ) war das grösste oder nach dem Hochwasser vom 26.6.1953 das zweitgrösste (Ränge 1 - 2) der vergangenen 70 Jahre. Entsprechend wird diesem Ereignis eine Wiederkehrperiode von 35 - 70 Jahren zugeordnet. Das Hochwasser vom 22.6.1970 ( $7 - 11 \text{ m}^3/\text{s}$ ) war kleiner als das Hochwasser vom

10.6.2008 und kleiner oder grösser als das Hochwasser vom 26.6.1953 (Ränge 2 - 3; Wiederkehrperiode 23 - 35 Jahre). In den vergangenen 70 Jahren erreichte der Dorfbach den für einen Einstau des Durchlasses Bruech-/Burgstrasse notwendigen Abfluss von  $16 \text{ m}^3/\text{s}$  nie, ein Hochwasserabfluss mit einer Wiederkehrperiode von 70 Jahren ist folglich kleiner als  $16 \text{ m}^3/\text{s}$ . Die Roten Linien zeigen den neuen Vor-

schlag der HQx. Aufgrund dieser Einschätzung erübrigten sich vorgesehene Hochwasserschutzmassnahmen.

## Hydrologische Grundlagen und Revision der GK

Die Glaubwürdigkeit der GK steigt, wenn für die Planung der Hochwasserschutzmassnahmen dieselben Grundlagen verwendet werden können. Dies schafft Vertrauen in die Arbeit der Gefahrenkartierer aber auch in die verantwortlichen Behörden. Halten im Gegenzug die hydrologischen Grundlagen und die GK einer genaueren Überprüfung nicht stand, breitet sich Unbehagen bei Behörden, Planern und Anwohnern aus. Beim Beispiel des präsentierten Dorfbachs handelt es sich um keinen Einzelfall. HQx werden mit den Standardschätzverfahren oft überschätzt aber eine Unterschätzung des Risikos wurde in einzelnen Fällen auch schon beobachtet. Bei GK-Revision sollten daher die HQx-Werte einer genaueren Prüfung unterzogen werden. Dies kann mit historischen Recherchen geschehen, welche von den Schätzverfahren unabhängig sind. Zieht die Gefährdungssituation sehr teure Massnahmen nach sich, wären ohnehin detaillierte hydrologische Abklärungen sinnvoll.

## Literatur

Böhringer AG (2010): Gefahrenkartierung Naturgefahren Zürichsee Rechts, Technischer Bericht und Kartenbeilagen. Im Auftrag des AWEL des Kt. ZH.

BWG (2003): Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten - Praxishilfe. Berichte des BWG, Serie Wasser - Rapports de l'OFEG, Série Eaux - Rapports dell'UFAEG, Serie Acque Nr. 4 - Bern 2003.

Scherrer AG (2012): Hochwasserabflüsse des Dorfbachs Meilen (Kt. ZH). Auftraggeber: Gemeinde Meilen. Bericht 12/163.