

德國河川保護



林鎮洋

國立台北科技大學土木系教授兼水環境研究中心主任

國立台灣大學環境工程研究所兼任教授

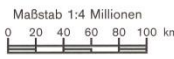
<http://140.124.61.21/jylin/chinese.htm>



德國主要水系概況



Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Umweltbundesamt/UMPLIS 1993







德國水患嚴重 總理允撥款援助

2013

（中央社巴蘇6月4日外電報導）德國總理梅克爾今天允諾，將提供1億歐元（1.3億美元）緊急援助，幫助遭10年來最嚴重洪水侵襲區域。這場正朝德國進逼的洪患日益嚴重，已造成中歐共12人喪命，迫使數萬人撤離。

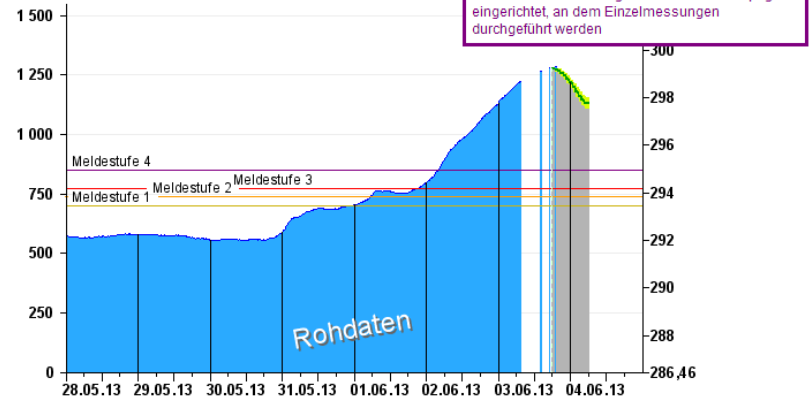
中歐各地降下豪雨使廣大地區淹成湖泊，充滿歷史氣息的市中心成為水鄉澤國，令人聯想到11年前奪走眾多人命的水患。

巴蘇水位昨晚上升至12.89公尺，寫下自1501年來最高紀錄。市內水電與電話中斷，淹水的街道可以看到有些居民划船代步。

Pegel im Donaugebiet: Passau / Donau

Datenquelle: [Wasser- und Schiffsamt Regensburg](#)

Wasserstand [cm]



Hilfspegel
 Der Pegel Passau/Donau ist durch das Hochwasser beschädigt. Es wurde ein Hilfspegel eingerichtet, an dem Einzelmessungen durchgeführt werden

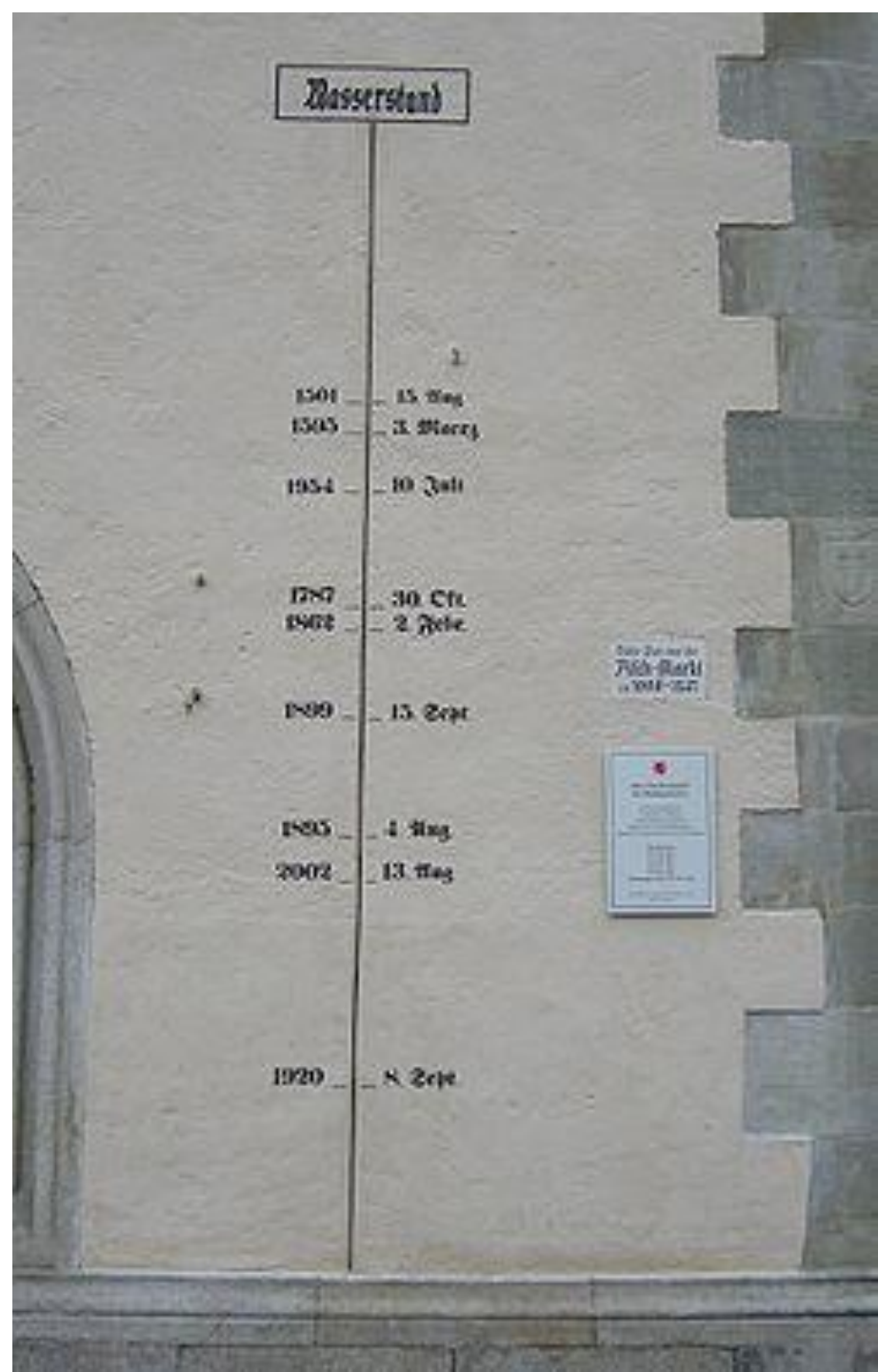
Linien: [keine](#) | [Meldestufen](#) | [Hochwassermarken](#) | [historische Ereignisse](#)

- Unsicherheitsbereich der Vorhersage (Erläuterung)
- Vorhersage vom 03.06.13 18:00 Uhr (Publikation: 19:16 Uhr)
- Letzter Messwert vom 03.06.13 19:00 Uhr: 1285 cm

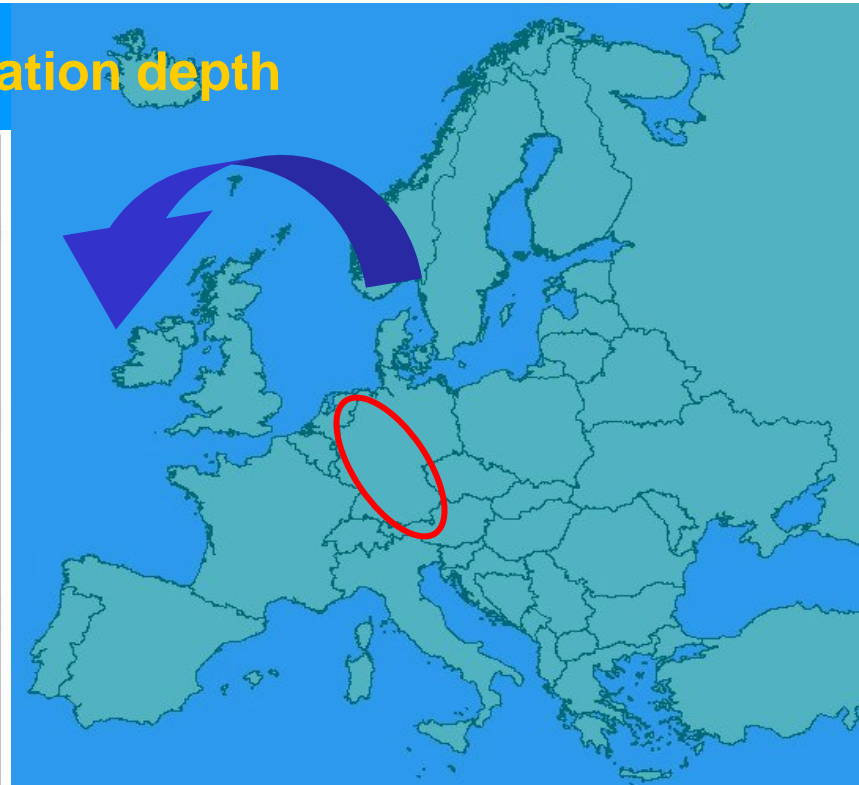
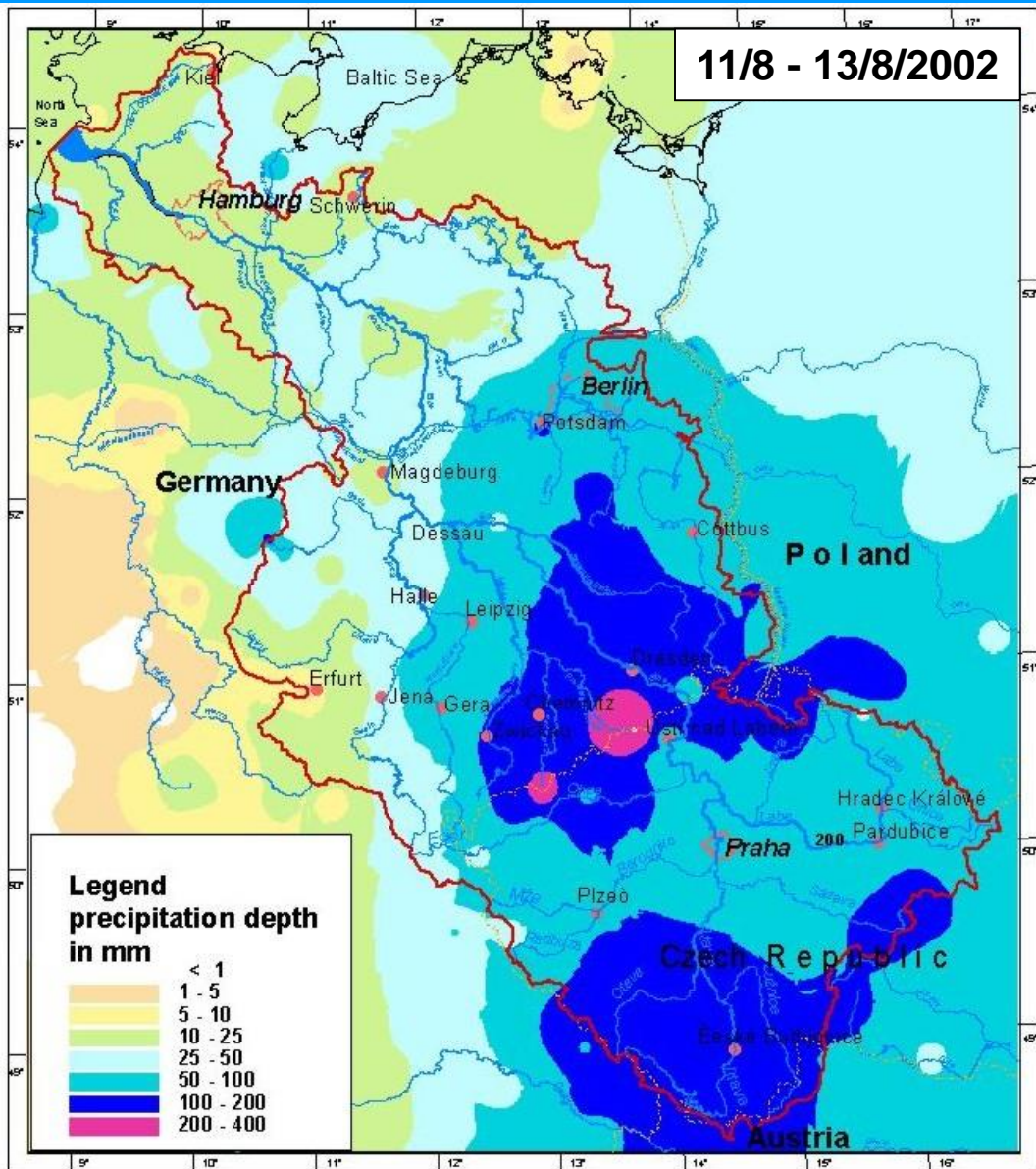
Zeitbereich auswählen:

Datum von: bis:

- Meldestufe 1 700 cm
- Meldestufe 2 740 cm
- Meldestufe 3 770 cm
- Meldestufe 4 850 cm



River Elbe Basin - **Accumulated precipitation depth**



Some figures...

Areal rainfall: 5 Billion m³
(3 days, upper basin up to Dresden)

Runoff: 2.6 Billion m³
(Gauge Dresden)

Retention: 0.5 Billion m³
(due to dike failure and controlled flooding)

Elbe River Flood - August 2002

- Dresden -

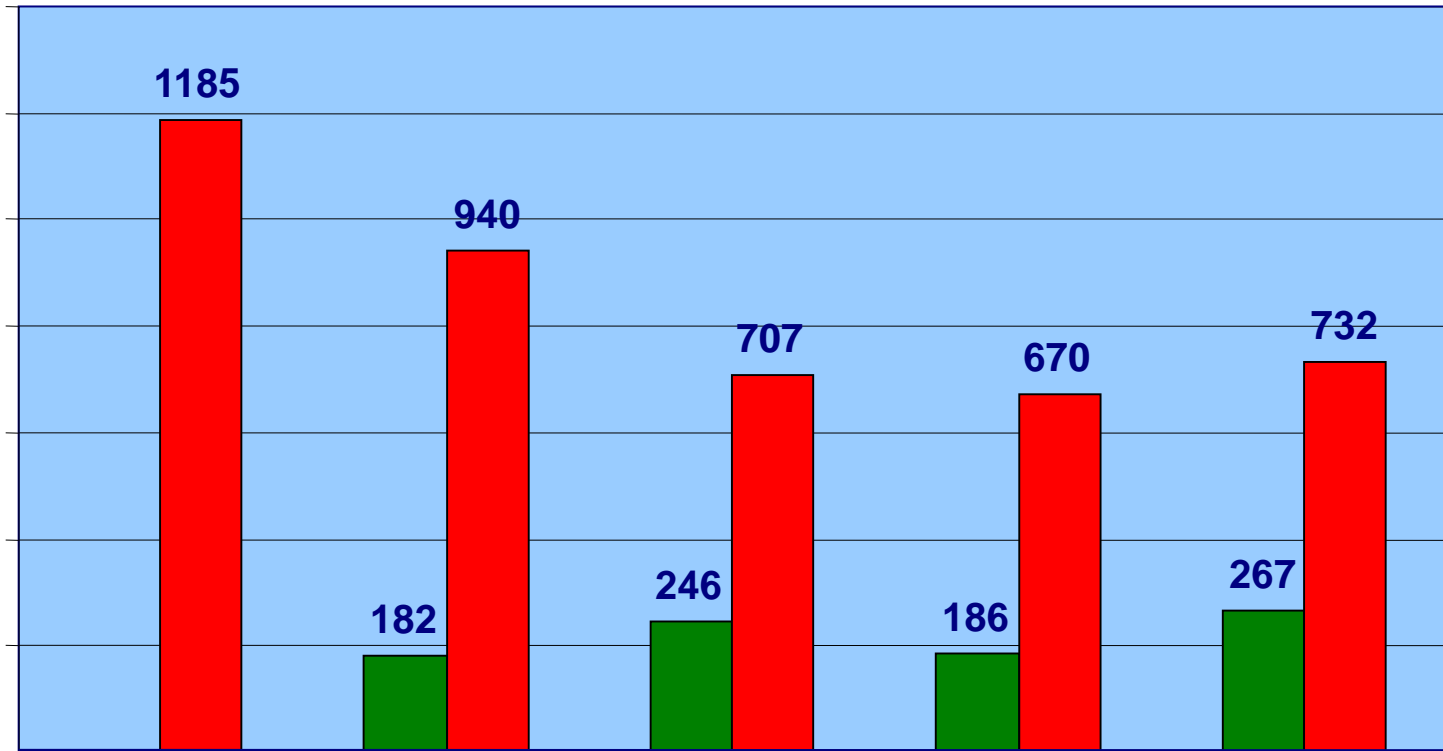


Waterlevels at peak [cm]

Mean Waterlevels

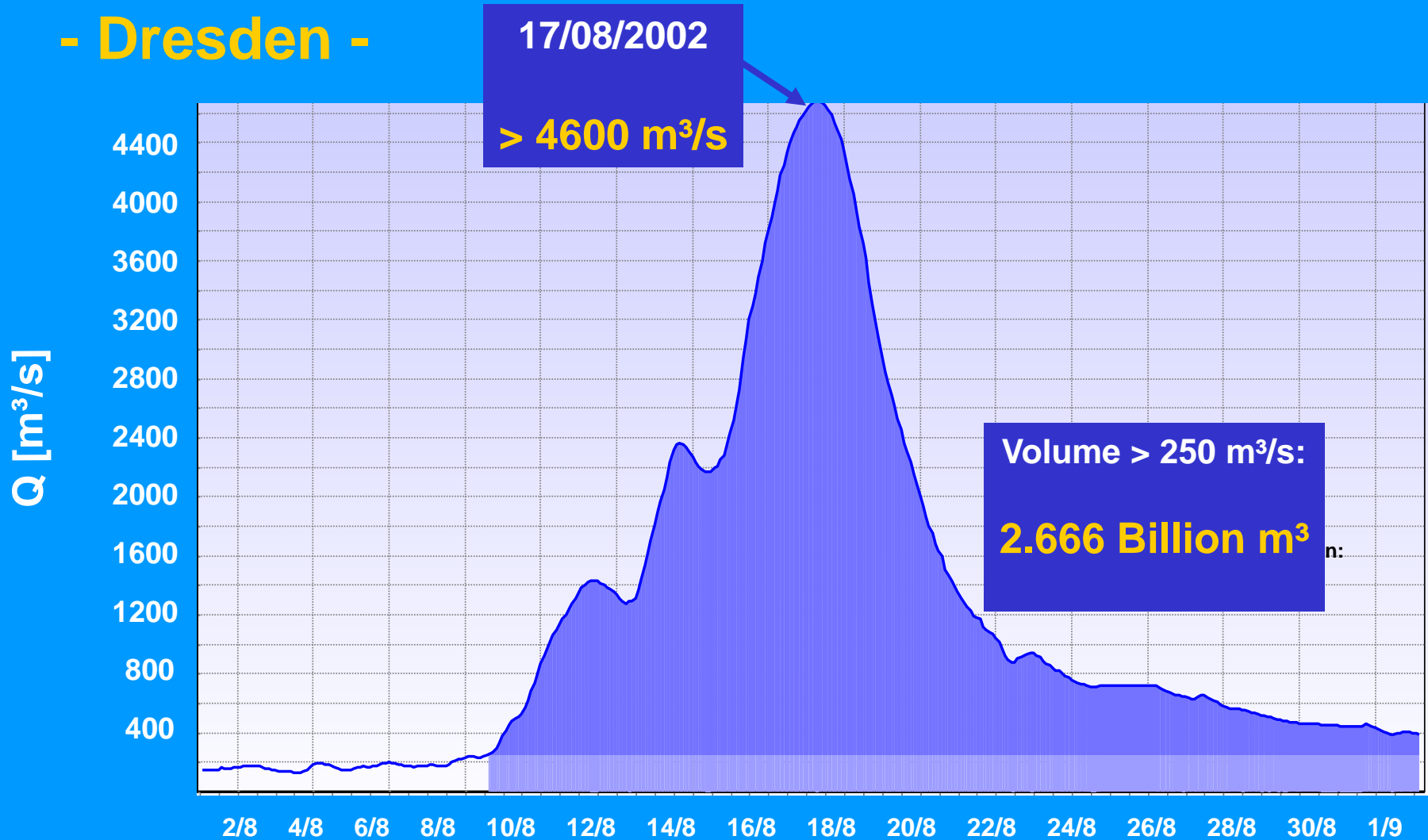


Flood 2002



Discharge and flood volume

- Dresden -



Flood Damages



ICE-Track ▶



Glashütte



▶ Grimma



Weesenstein ▶

2001. Sep.16-17 NARI 颶風

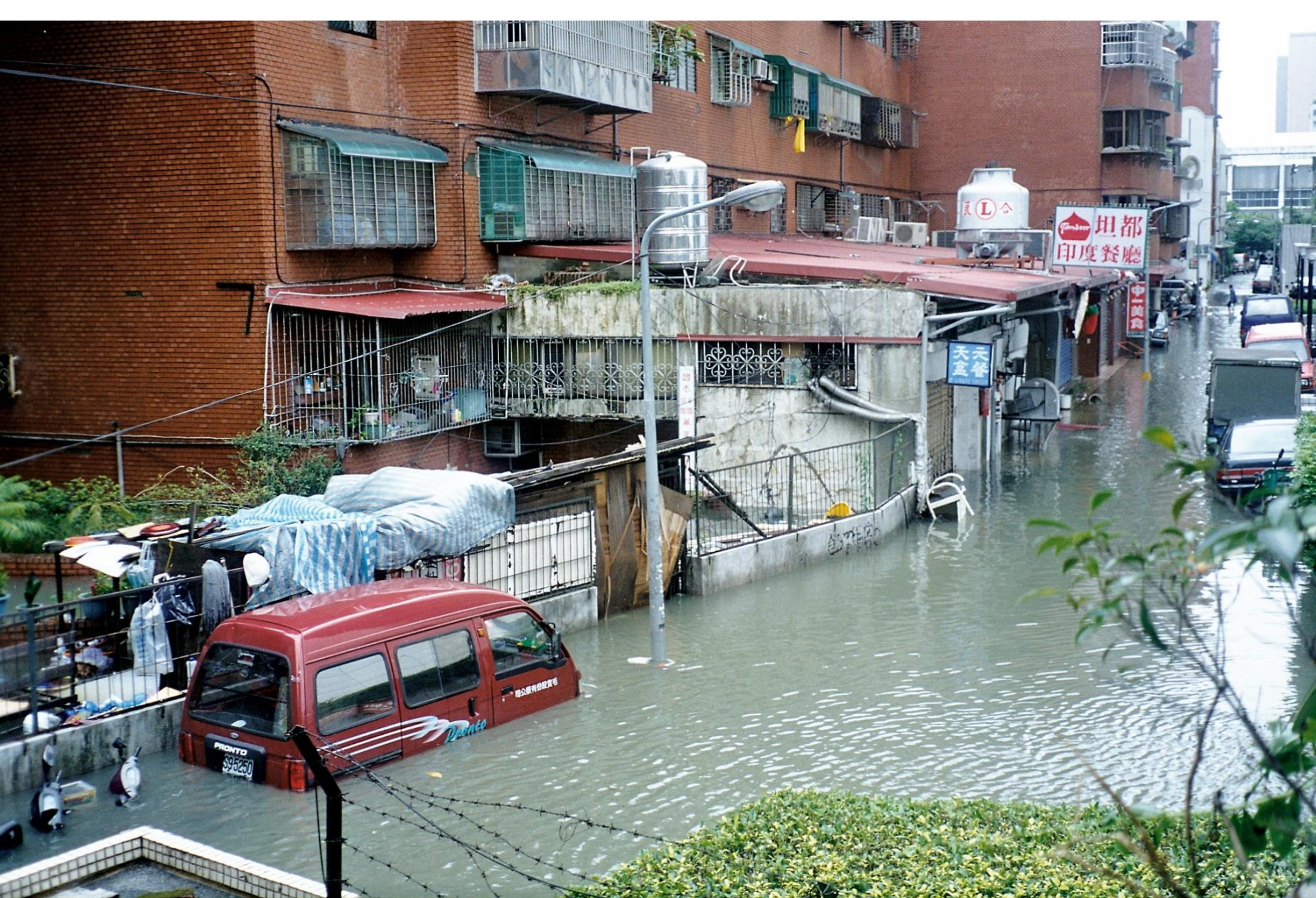


聯合新聞網 記者牟玉珮／攝影



聯合新聞網 記者杜建重／攝影



















2004. Sep. 11 西南氣流



2004. Sep. 11 西南氣流



下一步該怎麼辦呢？



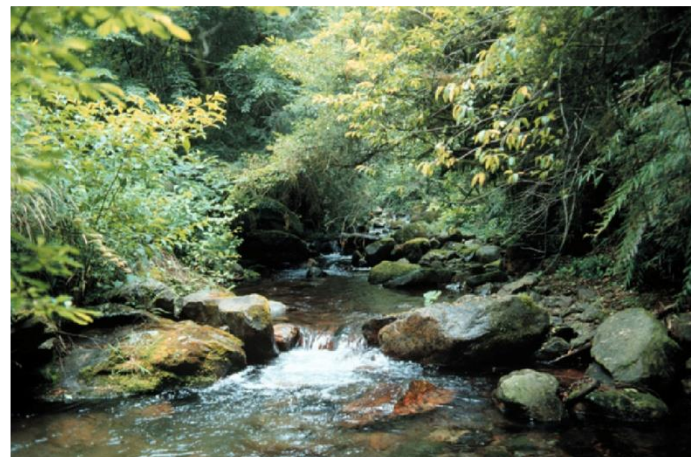
重新省思 重新修正





合理的親水空間





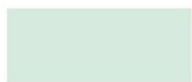
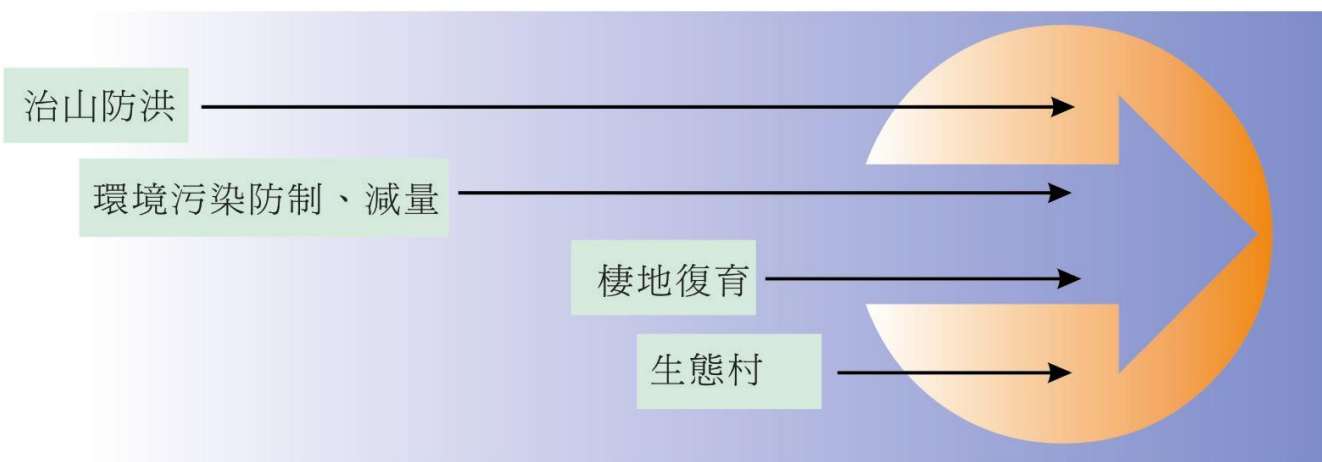
尋求更理想的環境資源使用方式

1900

1950

1990

時間軸



需求



生態意識發展



衍生性生態技術發展



定義生態工程並整合

各類型生態技術發展進程與整合

Hannmuenden





2001 10 8



2001 10 8



2001 10 8



2001 10 8

H.W. 17.5.1943

H. W. 10. 2. 1946
H.W. 62
1909
HW 1890
H.W.
1.1.1926

No Smoking
Please Notify
The Manager
If You See
A Smoking Sign

Manhattan Bratwurst
Manhattan Bratwurst, Inc. 100 St. John St.
New York, NY 10002

2001 10 8



MARTINI

TAMAHAL

KOSTA
GRIECHISCHE
SPEZIALITÄTEN

2001 10 8



Heidelberg







2001 10 14







2001 10 14





2001 10 14



2001 10 14

Strassburg









2001 10 12



02-2000

2001 10 12



2001 10 12



2001 10 12



Titisee









Berlin















改善水質

恢復河川自然環境

保育及規劃現存的河川窪地



尼塔河整治目標

Naturnahe 自然生態工法



1

2

3



60年代尼塔河
整治以單調的
形式形成筆直
的人工運河。

1991年起以自
然生態工法進
行河川整治。

整治後接近
自然原貌。

尼塔河河道整治

60年代尼塔河舊河道。

整治河道考量魚梯等設施。



A.D. 1960s

A.D. 2001

WERC

德國經驗：其他河道維護與治理

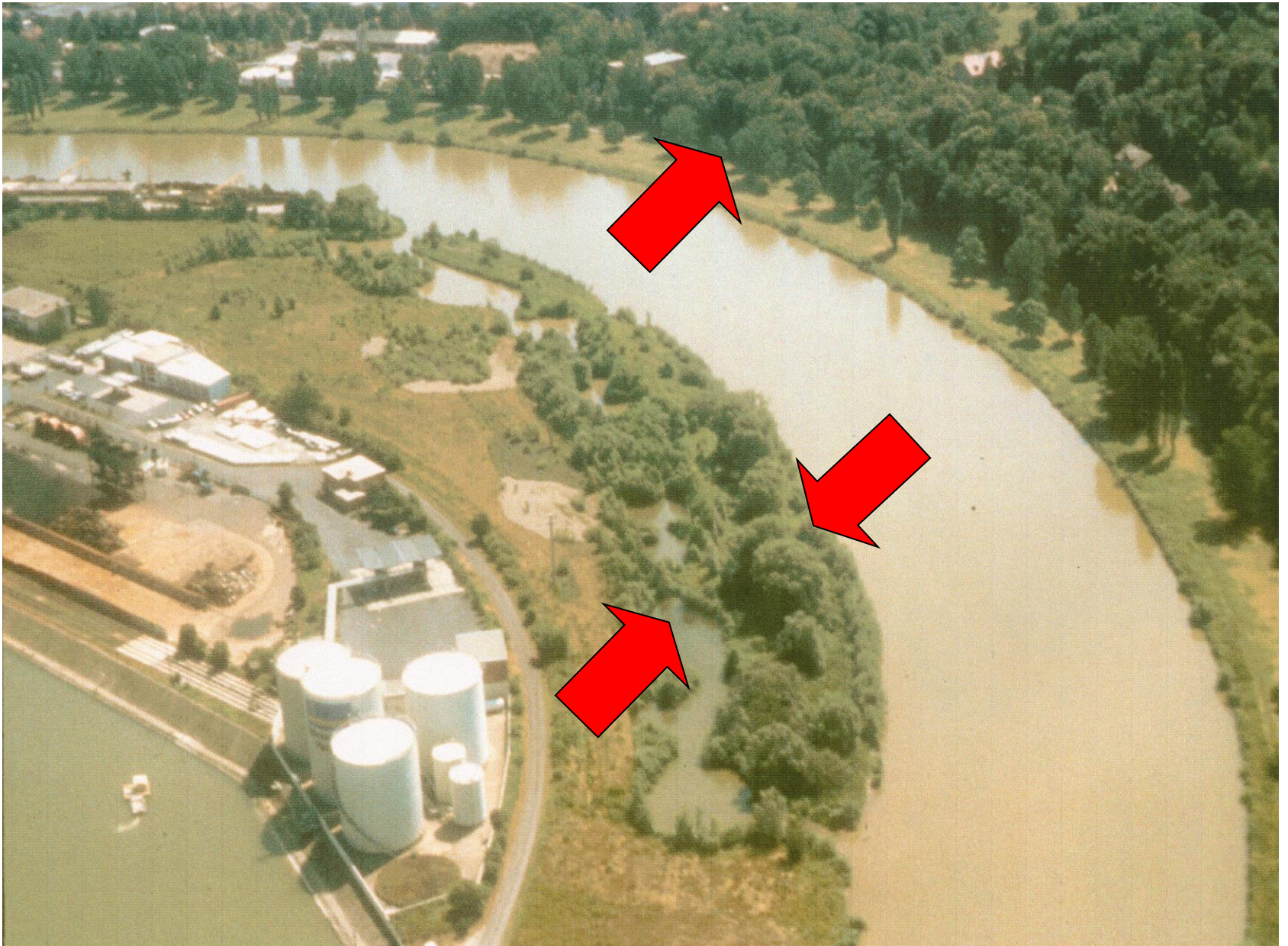
- 善用自然力量
 - 抵抗水力不如引導水力
 - 護岸工程的「尺寸」未必和「保護能力」成正比
 - 僅需一部分的構造物，便發揮極大的功效，達到河岸再生及洪氾平原保安的功效



德國經驗：其他河道維護與治理

- 少一點灰色，多一點綠色
 - 德國許多河岸邊亦伴生有都會區，但許多河段都已經不見堤防的蹤影
 - 系統化的考量
 - 上游的水源涵養
 - 中下游適當的引導、緩衝
 - 綠帶的屏障，都能有效減少灰色比例





德國經驗：其他河道維護與治理

- 適可而止的親水觀

- 親水空間的塑造是國內推動「綠美化」工作的重要產物，
 - 正面影響
 - 提供民眾更優質的遊憩空間
 - 讓有限的水資源，又多一分功能
 - 負面影響
 - 親水空間「氾濫」
 - 在未經評估情況下，便將「親水空間的營造」列入工程目標之一
 - 無人跡或環境敏感度極高的區域，設有使用率低落或破壞景觀及生態的親水遊憩設施
- 應重新學習尊重大自然的需求
- 教育社會應有的遊憩價值觀



德國經驗：其他河道維護與治理

- 償還大自然的損失

- 善用現有的技術，償還大自然過去的損失，是德國許多有關單位、決策者以及學者專家共同努力的目標。
- 第一步可以努力的方向：個案棲地的回復
 - 在遭受破壞的地區，進行嚴謹的調查與分析，並使其恢復原有的風貌。
- 政府與學術界對於引導社會風氣向上提升應責無旁貸
- 少一點功利的考量，多一點對環境的尊重，是任何高度發展的國家社會應有的具體表現。



復育前



復育後



各種尺度的水環境復育案例，在德國越來越多見，並同時具有維護安全（滯洪）、景觀的功能

德國野溪治理

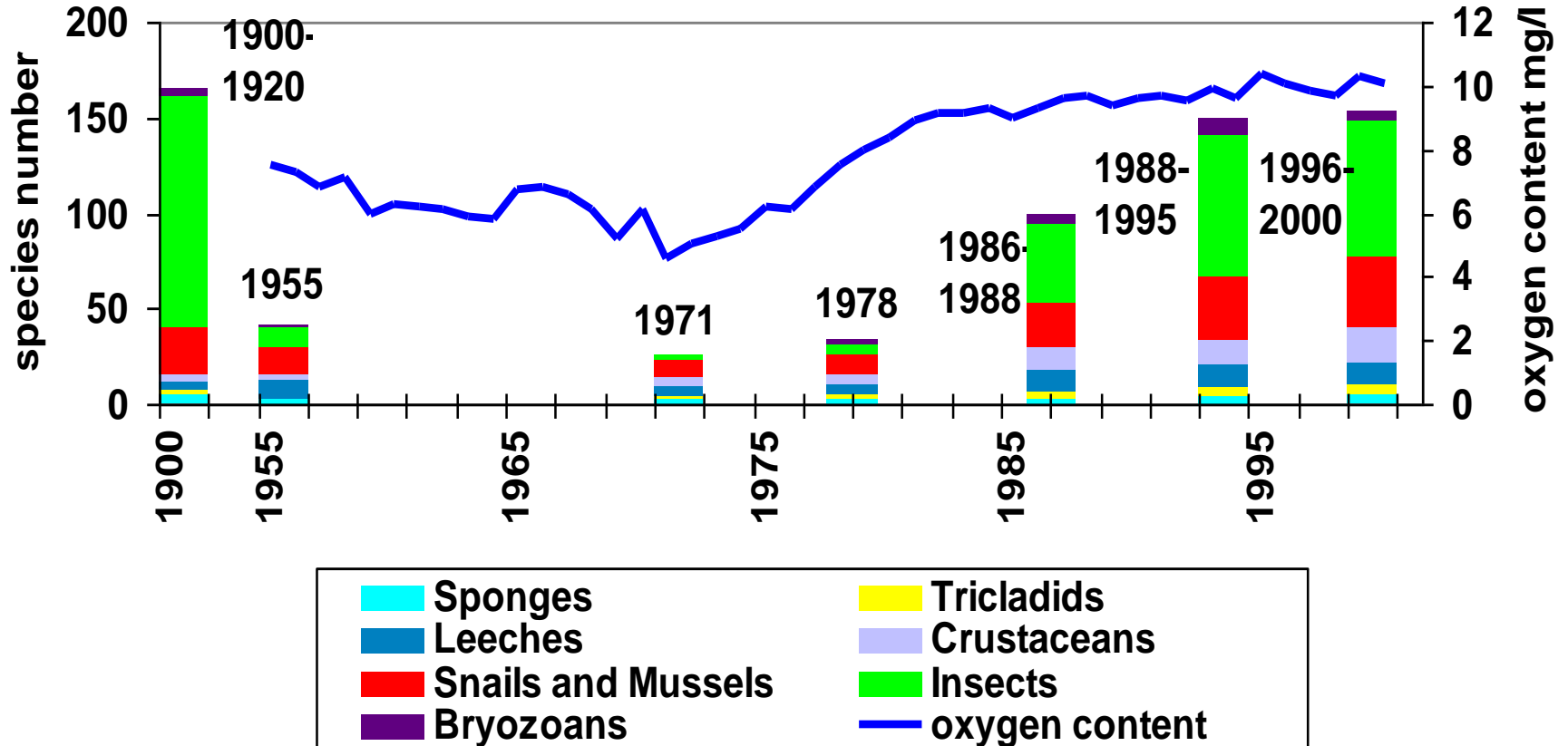


治理前

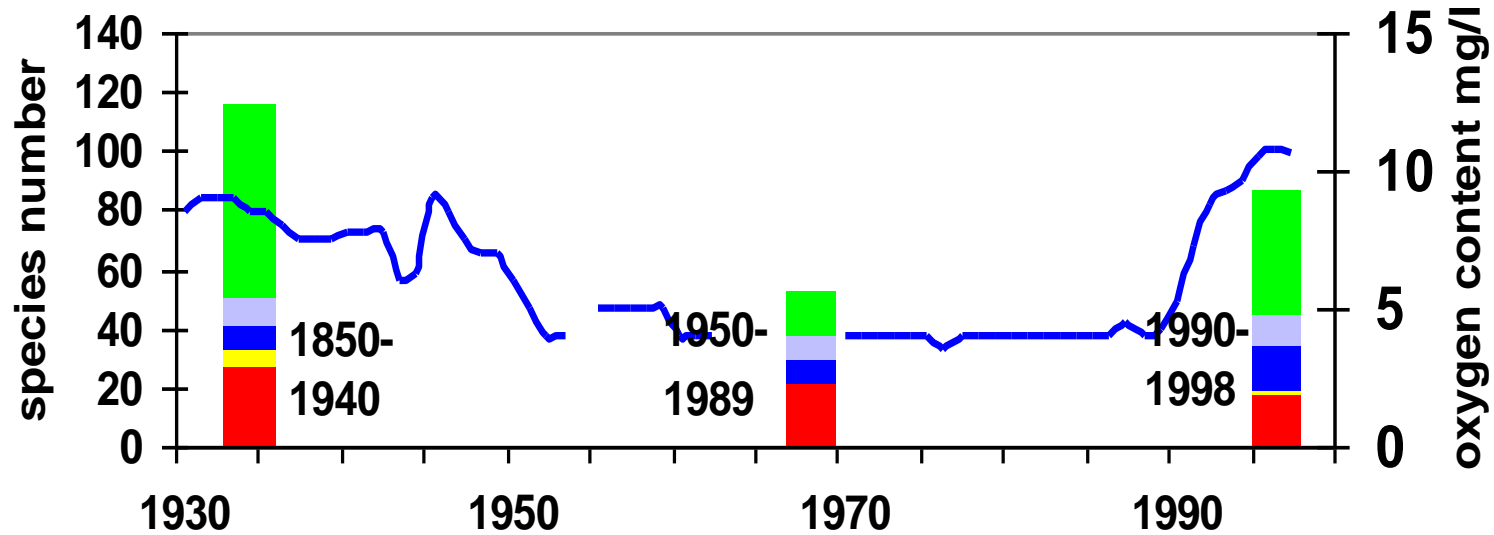


治理後

Species number of the macrozoobenthos in the german stretch of the Rhine and annual averages of oxygen content of the Rhine



Species number of the macrozoobenthos in the german stretch of the Elbe and annual averages of oxygen content of the Elbe



■ Snails

■ Mussels

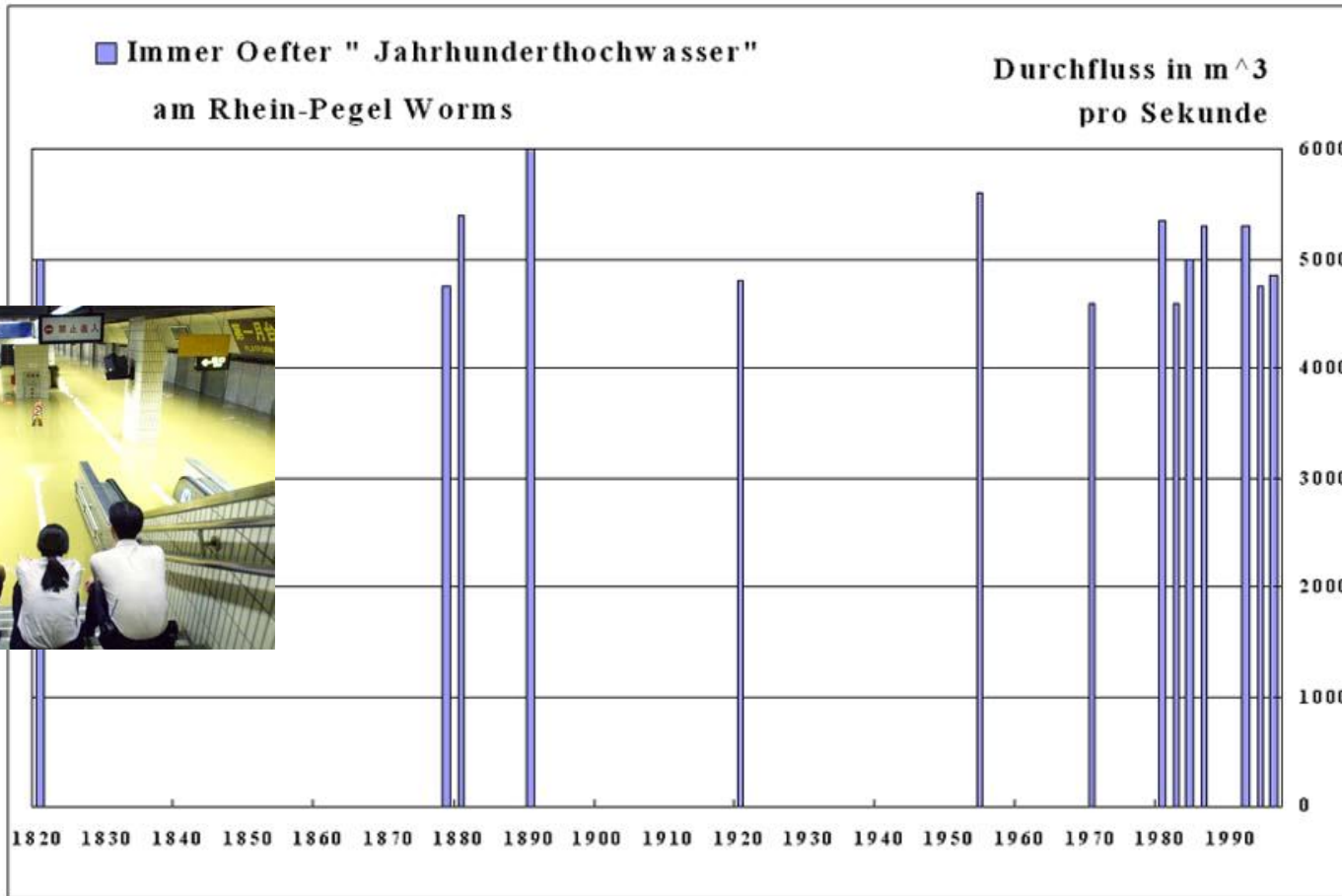
■ Leeches

■ Crustaceans

■ Insects

— Oxygen content

心態工法！



1986.8 韋恩 1987.10 琳恩 1996.8 賀伯 1998.10 瑞伯 2000.10 象神 2001.7 桃芝
2001.9 納莉

越來越多的洪水？



聯合新聞網 記者程思迪／攝影

施工前



蘭興公園旁
90年5月23日

施工後



建德橋
91年8月30日

naturnahe 生態工法

1

2

3



60年代尼塔河
整治以單調的
形式形成筆直
的人工運河。

1991年起以自
然生態工法進
行河川整治。

整治後接近
自然原貌。

尼塔河河道整治

Step 1



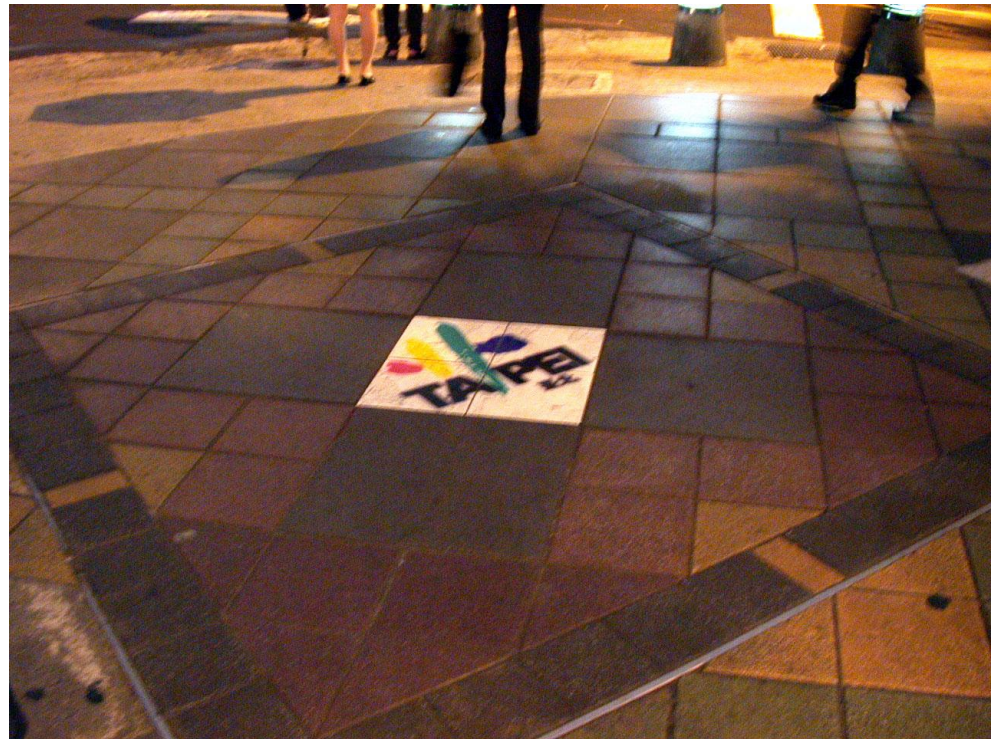
Step 2



Step 3



台北市





德 國

Step 1



Step 3



Step 2





德 國



台北市





■ The End ■

WERC

WERC

Water Environment Research Center

國立台北科技大學水環境研究中心