

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(類別：訓練)

八十九年度中德技術合作計畫赴德研修「環境保護管理」  
出國報告書

服務機關：行政院環境保護署

出國人 職 稱：技正

姓 名：施勝鈞

出國地點：德國

出國期間：民國八十九年十月二十二日

至民國九十年三月三十一日

報告日期：民國九十年六月三十日

## 摘 要

在德國的環境保護管理行政體系，除負責政策及法令制定的 BMU：「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」外，其下設置有 Umweltbundesamt, UBA：中央環保組織（局），屬於 BMU 制定環保法令規章之諮詢幕僚單位。UBA 係一個高度技術專業的機關，為了執行他們的任務，UBA 的專家們全心全力的進行德國環境問題的研究、環境背景資料的收集、分析及建立資訊化系統、新環境科技的發展及推廣轉移、新環境品質標準的研究制定、環境資訊的公開及公眾教育等。這些專業技術層面的長期性工作，在高學歷、具有非常專精技術的專業人員努力下，能夠有效的掌握全德環境品質狀況，並推估未來可能的發展趨勢，而能針對未來可能發生或現存的問題，提供專業、正確、成熟而且深入的解決方案、政策或法規草案，以提供 BMU 做政治上決策考量，而在經過 UBA 如此專精、專業評估分析下所形成的方案自然具備強而有力的專業支持，非常有利於爭取國會及社會輿論的贊同。

德國目前約有 191,000 處疑似被污染的場址，事實上不可能在短期間內有所妥善處置，因此必須瞭解這些場址受污染的程度、對人類及生態環境的危害程度以便訂定出優先次序，如有立即的危險必須儘快進行處理，而處理的程度必須考量技術可行性、經濟效益及處置後土地再利用的用途，來決定最適當清理（clean up）技術。

# 目 次

- 壹、 前言
  - 貳、 出國行程表
  - 參、 德國基本資料及環保行政體系介紹
  - 肆、 研習重點項目內容摘要
  - 伍、 環保專業實習主要專題概述（請參閱附錄二）
  - 陸、 心得與建議
  - 柒、 陸錄
- 附錄一：圖表
  - 附錄二：各專題主講人資料及電子郵件信箱一覽表
  - 附錄三：研習照片

## 壹、研習目的：

藉由我國與德國技術合作計畫，時值我國環境保護組織調整朝向架構區域性環境管理系統之際，赴德研修「環境管理」課程，吸取德方在區域環境管理方面卓具成效的先進經驗及技術，以為我國環保施政之參考；同時借重德國發展環保產業之成就及經驗，提供我國在發展環保產業時的圭臬。

## 貳、出國行程表

起訖日期	到達地點	行程內容	工作內容
89.10.22 起 89.10.23 止	Radolfzell 拉都夫切	啟程	搭機經 Frankfurt 抵達研習地點。
89.10.24 起 89.10.31 止	拉都夫切 Radolfzell	導入課程	辦理居留延簽及德國文化介紹
89.11.01 起 89.11.30 止	拉都夫切 Radolfzell	德語課程	初級生活德語課程
89.12.01 起 90.01.07 止	拉都夫切 Radolfzell	環保專題	德國環保行政體系、環境品質概況、環境管理系統、環保課題。
90.01.08 起 90.01.19 止	卡爾斯魯赫 Karlsruhe	環保專業實習	Baden-Wuerttemberg 邦環境保護局(LfU)實習。
90.01.20 起 90.01.27 止	連恩根阿根 Langenargen	環保專業實習	Baden-Wuerttemberg 邦環境保護局(LfU)所屬湖泊研究所實習。
90.01.28 起 90.02.10 止	波昂 Bonn	環保專業實習	科隆區環境管理局實習
90.02.11 起 90.02.17	科隆 Koeln	環保專業實習	科隆市污水管理局實習

止			
90.02.18 起 90.03.03 止	慕尼黑 Muenchen	環保專業實習	巴划利亞邦水管理局實習
90.03.04 起 90.03.10 止	奧古斯堡 Augsburg	環保專業實習	巴划利亞邦環境保護局實習
90.03.10 起 90.03.31 止	柏林 Berlin	環保專業實習 結束返國	德國聯邦中央環境保護局

## 參、德國基本資料及環保行政體系介紹

### 一、 概述：

德意志聯邦共和國土地面積共三十五萬七千平方公里，人口約八千二百萬人，政治體制為

聯邦制，共有十六個邦，邦具有高度自治權。

### 二、 德國環保行政體系介紹：

德國最高環保行政機關為 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU：「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」，其下設置有 Umweltbundesamt, UBA：中央環保組織（局），屬於 BMU 制定環保法令規章之諮詢幕僚單位並督導地方政府執行國家環保政策。在全德十三個邦（Länder）及三個直轄市邦（Berlin, Bremen 及 Hamburg）設有 Umweltamt(UM)：邦環保組織（局），負責執行並可在中央環保法令管制標準之下制定更嚴格之管制標準，但無權制定單獨之環保法令，且負督導所轄下級政府執行各項法規，在 Länder 這行政區內通常劃分數個 Regierungsbezirk（區域性政府）其行政單位 Regierungspraesident 亦設有環保部門。邦及之下為 Kreis(縣 county)其行政單位 Landratsamt 亦設有環保部門，在 Kreis 之下為最基層的 Stadt(市)均設有：城市環保局(Stadtumweltamt)，執行各項工作。在德國並未設有跨邦之間的環境保護機關，但可由邦之間協商並經 BMU 同意設置特定目的（如水資源管理）之組織。

### 三、 業務執掌

BMU 的主要執掌：(附表)

- (一) 環境政策的指導及執行策略。
- (二) 生態的重點保護。
- (三) 自然保護。
- (四) 特殊景觀區的保育及計劃。
- (五) 物種保護。
- (六) 生態系及特殊地區保護。
- (七) 在新的邦(原東德地區)生態的復育及發展。
- (八) 國際合作。
- (九) 地球大氣層的保護。

- (十) 空氣品質保護。
- (十一) 噪音防制。
- (十二) 轄境內陸水（河川、湖泊）及海洋保護。
- (十三) 地下水保護。
- (十四) 水的供應。
- (十五) 廢水處理。
- (十六) 土壤保護及被污染地區污染清除。
- (十七) 廢棄物管理及廢棄物之減量、回收及棄置。
- (十八) 保護人體健康因有害物質而受到危害。
- (十九) 化學物質的法律。
- (二十) 生活環境的有毒物質。
- (二十一) 環境科技。
- (二十二) 工業災害的預防。
- (二十三) 核子防護。
- (二十四) 核能設備安全。
- (二十五) 核廢料之最終處置。
- (二十六) 與環保團體之合作。
- (二十七) 環境教育宣導。

四、就業務職掌來看德國聯邦環境部較我國環境保護署職掌多出生態保育、水資源利用管理、核能安全等，涵蓋面較為廣泛。

#### 肆、研習重點項目內容摘要：

##### 一、環境保護管理行政體系

德國行政機關體系與我國現行之行政機關體系有所不同，以環境管理行政系統來看，基本上所有行政決策及決定均由以民選首長所領導的聯邦(Bund)政府、邦(Land)政府、區域(Reigierung)政府、縣(Kreis)政府、鄉鎮市(Stadt)政府來決策並負政治責任。而在這些政府內設有環境保護機關，例如聯邦政府中之 Bundesministerium fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU：「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」；Baden-Wuerttemberg 邦政府中之 Ministerium fuer Umwelt und Verkehr Baden-Wuerttemberg「邦環境及運輸部」。由於德國各邦及地方政府具有極高之自治權，由以上的例子可以看出在 Baden-Wuerttemberg 邦是『環境及運輸部』與聯邦 BMU 顯然職責範圍有所不同，這係因邦政府有權決定其內部組成單位及執掌。所以在其他邦其環保行政機關名稱及業務執掌亦有所差異。

行政決策機關之外，在聯邦及邦政府另設有技術幕僚及顧問機關，例如在聯邦環境部(BMU)下設有技術幕僚機關 Umweltbundesamt(UBA)聯邦環境保護局，在邦政府環境部下亦設有技術幕僚機關，如 Baden-Wuerttemberg 邦『環境及運輸部』下設有 Landersamt fuer Umwelt(LfU)邦環境保護局，這些技術幕僚機關在德國的環境保護工作上扮演著非常重要的角色，他們進行環境資訊的整合建立、調查、提供及研究；環境問題的調查研究及因應解決對策、方案的擬定推動；環境保護技術的研發及引進；環保法令、法案新訂及修改的建議；對下級環保機關的技術支援及整合等，這些機關具有非常高素質的專業研究人員進行非常專精的研究，對於德國的環保政策擬定及環境品質的維護改善發揮非常深遠貢獻及支持。

除技術幕僚機關之外，在聯邦另有顧問機構 Rat von Sachverstaendigen fuer Umweltfragen,SRU 環境顧問專家委員會，為國家環境政策的諮詢顧問機構，成員均為具崇高學術地位的各領域專家。

##### 二、受污染場址(Contaminated site)的污染鑑定、處置程序及方式



在德國，以往並無法從法律觀點去解決土壤保護及受污染土壤復育的問題，然有效的受污染場址管理工作需要全國一致性的法律架構，因此德國制定了『中央土壤保護法』來建立一個法律架構。在這項新法律與其規範（Ordinance）主要在界定受污染場址之『調查』、『分析』及『補救復育』等工作。『分析』特別著重在統一土壤的背景值標準；在『補救復育』方面主要著眼於污染去除方式的評估及長期安全性監督的評估。因此在規範中明定對於『補救復育調查』及『補救復育計畫』的要求。

在德國，目前約有 191,000 處疑似被污染的場址，事實上不可能在短期間內有所妥善處置，因此必須瞭解這些場址受污染的程度、對人類及生態環境的危害程度以便訂定出優先次序，如有立即的危險必須儘快進行處理，而處理的程度必須考量技術可行性、經濟效益及處置後土地再利用的用途，來決定最適當清理（clean up）技術。為了達到以上目的，必須建立一套有系統的制度，從普查全國可能受污染的土地、調查分析是否受污染及危害程度、風險評估、訂定優先處理等級、決定清理方式、完成後之監測計畫等，而首先必須且最重要的是建立全國一致性規範。

#### （一）受污染場址鑑定及評估工具介紹。

##### 1. 污染場址（土壤污染）有害污染物質資料庫（Database ATARS）介紹：

在此資料庫截至 2000 年 11 月共有 943 種有害物質的資料，內容包括：

- (1) 物理及化學特性。
- (2) 環境行為（例如分解行為）
- (3) 生態毒理（水生及陸生動植物系統）
- (4) 毒性（人類、哺乳動物及環境的毒性背景劑量）
- (5) 特殊物質公約
- (6) 職業安全
- (7) 德國中央土壤保護及受污染場址法令

##### 2. 受污染場址風險評估電腦系統（UMS 及 SISM）介紹：

- (1) UMS：此程式是一個評估工具可以分析風險及暴露在受污染場址人類健康所受的影響程度。
- (2) SISM：此程式是一個評估工具來計算垂直污染物質在非飽和區的傳播，藉此可以來延伸既有資料並了解計算每一時期地下水可能受到的損

在風險評估上必須依照傳播途徑及土地使用目的來評估，在以土壤（地下水）為傳播途徑上，德國分為幾類：兒童遊戲場、公園、住宅區、休閒活動區、工業區及商業區。並制定全國一致的土壤背景品質標準，以便評估污染物質危害人體健康的程度（短期及長期）。

（二）Altlasten(contaminated sites)的調查：德國聯邦政府要求各邦應針對可能受污染的土地進行調查，其調查步驟如下：

- 1 檢視空照圖或衛星照片，由環境地質學家研判是否有可能遭受污染，通常對於河弓區（河道轉彎地區）或者與附近地理條件顯著差異地區，予以標示。
- 2 對照舊地圖或照片，訪問當地長者及地方政府，調查過去當地的使用狀況，研判其是否可能遭受污染。
- 3 研判有可能受污染者，進行時地調查（包括採樣分析）。
- 4 實地調查發現有污染情形者進行特別調查。

所得到之結果分為下列等級：

- A：在 1.步驟經 2.對照沒有證據顯示有可能受污染。
- B：在 2.步驟有可能性經 3.步驟採樣未發現受污染。
- C：經 3.步驟發現受污染但未有立即危險。
- D：確定受污染且須立即處理。

（三）被污染場址評估的作業程序 - 以 Baden-Wuerttemberg 邦做法為例。

1.有關被污染土地的評估標準及程序：

在 Baden-Wuerttemberg 進行了約 6500 處已知被污染土地的歷史調查，其中約 1200 處在飲用水源上游，由於這些地點不可能同時被處理，因此需要一套科學的評量標準來訂定處理優先次序，根據所獲得證據而逐項評定其等級的統一步驟及標準已在 Baden-Wuerttemberg 實施，這個需要何種行動是取決於證據的程度所計算出的風險指數，其程序如下：（如圖一：Scheme of stepwise investigation and evaluation of a hazardous waste site）。

- A：從調查程序中消除，保存在紀錄內。
- B：保持在調查資料庫內。
- E：進一步技術性調查。
- C：技術性控制評估。

D：測試抑制及補救行動的可能性。

#### (四)執行的程序：

1. 對於一個地點的處理，首先這個地點必須先行調查及預先界定，如果需進一步行動，有關這地點的資料已經被檢視、收集及討論。這個歷史性調查包括其他的研究檔案、訪問目擊者（當地的居民）、當地的地理環境及當地現有專家的意見，所發現的結果是第一步評估（BN1）的基礎。
2. 在 BN1 可能被評估為『從調查程序中消除，保存在紀錄內』（A 級）或『保持在調查資料庫內』（B 級）或必須執行初步的調查（E1-2）。
3. （E1-2）是初步系統性的評量及檢視這個地點相關需被保護的資源，完成之後可獲得第二層次的證據（BN2），這些結果將再次被計算，而且它可能被認定為（A 級）（B 級）或執行進一步技術性調查，需要『較深入調查』（E2-3）或認定 C：技術性控制評估已足夠。
4. 當獲得『較深入調查』（E2-3）及額外的技術性檢驗及估計，一個綜合性的知識關於這個地點關心的有毒物質含量、它們流佈到被威脅資源的路徑、速度、潛在威脅程度以及個別的環境媒介已經被收集，這些知識是第三階段（BN3）評估證據的特徵。而這些收集的資料將再次被評估。
5. 第三階段（BN3）評估後，可能被評定 A、B 或 C 級，或者它需要一個『為提出補救及抑制建議的深入調查』（E3-4），在這期間，供選擇的清除概念被詳細規劃，這些抉擇會被以經濟效益等額外因素評量。這些將被轉作用來區別那些需被保護的資源，如地下水、地表水、空氣和土壤。這個緊急處理決定是依據那個資源有最高的風險（Rps），為了決定行動的需要，必須知道根據證據程度所估算的實際風險程度（Rhb），這將主導進一步行動的需要（圖二：Action matrix）。
6. 例如，一個實際風險 Rhb 在第一階段證據（BN1）為 4.5，我們得到一個結果就是需執行 E1-2。如果一個案例 Rhb 在第三階段證據（BN3）為 2.5，我們得到一個結果就是評定為 C 級。而在 Baden-Wuerttemberg 這些行動的決定是由『評鑑委員會』決定。

#### (五)評鑑原則

1. 這個評鑑的程序是一個比較的程序，來評估一個有毒廢棄物污染地方的潛在危險，藉著與合符標準地方的比較；而且也使不同地點相互比較。為了

這個課題，決定了一個比較圖（在第一回合為 0.2 到 6 之間），例如風險指標，這個指標決定了這個地點的優先次序。但是這個比較程序是不可能決定一個地點絕對的風險程度。

2. 在這個評鑑的程序中，Baden-Wuerttemberg 設計了『單位結構系統』，當第一步獨立地點的有毒物質（ $r_0$ ）值被決定，但是是取決於幾個方位路線之一。地域性條件評估必須估算流出這地點的物質量（ $m_I$ ），從這地點到被關切的自然資源所通過路徑，如：進入自然資源的有毒物質（ $m_{II}$ ），以及所有進入的有害物質及效應在被保護的環境區域（ $m_{III}$ ），當然還有決定處理優先次序的 - 這個自然資源的重要性（ $m_{IV}$ ）。
3. 風險指標計算如下：（圖三：Evaluative scheme）

$$r_0 \times m_I = r_I$$

$$r_I \times m_{II} = r_{II}$$

$$r_{II} \times m_{III} = r_{III}$$

$$r_{III} \times m_{IV} = r_{IV} \text{ (風險權重)}$$

通常  $r_{IV}$  等於  $R_{ps}$

#### （五）被污染場址污染清除技術介紹：

被污染場址污染清除技術的運用可以大略分為下列幾種：

1. 土壤熱處理（Thermal soil treatment）。
2. 土壤物理化學處理（Chemo-physical soil treatment）。
3. 土壤微生物處理（Microbiological soil treatment）。
4. 土壤汽化萃取處理（Soil vapor extraction）。

##### （1）土壤熱處理

這個方法主要係藉著熱能的釋放達到在氣態下將污染物質從土壤中去除的目的，污然物的去除是靠熱解的程序、焚燒或汽化污染物質，在過程中應避免使礦物性土壤基質溶解。通常可以區分為二種過程：

- \* 熱處理藉著物質的直接燃燒（焚化）。
- \* 熱處理藉著間接的燃燒（熱解）。

依照土壤顆粒結晶大小適合使用土壤熱處理法者（如表一）

依照污染物種類適合使用土壤熱處理法者（如表二）

## (2) 土壤物理化學處理

這個方法主要是包括清洗的過程，主要係用水來當做加入的清洗劑，如果需要在加入如表面洗滌劑之類化學藥劑。此外有些過程使用有機或無機溶劑。通常土壤清洗的過程是污染物質藉著機械能和移轉成液態或氣態的步驟從土壤顆粒結晶脫去，或跟隨著土壤顆粒碎片去除。這些作用中，水是被用作分散、溶解及移轉的介質。添加劑所增加的效果主要取決於污染物的形式。

一般的清洗設施的程序步驟如下：

- \* 給料的準備。
- \* 濕性分解（清洗）。
- \* 不同密度土壤的分離。（分選）
- \* 最細小結晶分離。
- \* 清洗用水及已清洗過之土壤殘渣分離。
- \* 清洗用水循環。
- \* 廢水處理。
- \* 廢氣處理。

依照土壤形式適合使用土壤物理化學處理者（如表三）

依照污染物種類適合使用土壤物理化學處理處理法者（如表四）

## （六）阻絕技術：

阻絕技術的運用包括：

- \* 表面隔離層
- \* 垂直隔離層（密閉牆）
- \* 靜止作用工法
- \* 消極的水力及氣力工法
- \* 額外的水平隔離層（因困難度及高成本通常只運用在特別嚴重的案例）

### (3) 土壤微生物處理

微生物性的污染去除過程是使用土壤中微生物分解有機化合物能力，使污染物質分解成生物所需基本元素，例如養分（基質）。在有利的條件下，這土壤中的微生物會轉化有機化合物成氧化碳、水及生物基質（礦化作用），利用這些基質當作能量來源去形成它們的細胞。

實際運用的程序包含：

- \* 生物堆（樁）( biopiles )、土壤改造（landfarming）。
- \* 在現地的程序

生物堆（樁）可分為靜態及動態程序，動態程序是利用特別的翻轉設備將 0.5 到 3 公尺厚層的土壤聚集攪拌成均勻性質，必要時加入水和養分，再次翻堆進行動態程序。在靜態程序，所需要的環境條件是藉著注水及洩水的系統來達到。

在現場進行微生物處理，土壤是不需要挖掘。依據污染的深度可以使用不同現地工法，例如在非地下水層的表面污染，可以鬆動土壤已扁加入養分或水去創造最佳的生物分解條件（土壤改造）。而在深層的污染，必須藉著水力的方法將土壤微生物及養分藉著沖洗水的循環滲透進去作用。

各種土壤污染物質是否適用土壤微生物處理一欄表（表五）

### (4) 土壤汽化萃取處理

本法運用在高揮發性污染物質的去除，主要運用在土壤不含水層的

地處理，被污染的土壤氣體藉著因真空井（ Vacuum well ）所造成的負壓而去除，在同時，汽化作用藉著增加沿著污染物分子的空氣流動而加強。

土壤氣體去除也可結合空氣噴入土壤含水層，這高壓空氣進入地下後會導致一個脫去作用如此轉換揮發性污染物轉變成氣體，氣態的染物質可以被收集及去除藉著土壤汽化裝置及活性碳吸附。

#### （六）觀絕技術

### 三、德國環境指標（ DUX ）介紹。

（一）德國環境指標係於 2000 年第一次計算，六項副指標包括氣候、空氣、土壤、水、能源、原材料，這些副指標之選擇主要係考量社會、經濟及民眾所關切的問題，而指標的選擇不能太多，要能非常清楚的表達整個國家環境情況的趨勢，是否能達到預定改善的目標。

（二）本項指標並非提供對於分項環境品質狀況的檢驗，而是提供政府對於國家各項政策（包含經濟、社會層面）對於環境所造成影響及是否達到預期改善狀況的檢視，來作為政策調整修訂的參考；同時本項指標亦可讓公眾很容易瞭解國家環境是有所改善或惡化。

（三）指標的計算方式：

1. 首先設定各項副指標基礎年，依照基礎年該項指標狀況，與相關部會協商定出應該或必須改善的幅度及時間（具體量化），並訂出目標年。因此，每項副指標的基礎年及目標年並不一樣。
2. 每項副指標達成預計改善程度為一千分，六項共六千分，依照達成率換算給分，全部達成共計六千分，如與基礎年比較有惡化情形則出現負數。

（四）各項副指標的因子：

1. 氣候：CO<sub>2</sub> 的減少排放。
2. 空氣：氮氧化物、二氧化硫、阿摩尼亞、及揮發性有機物質。
3. 土壤：土地覆蓋率。（主要因道路開發及建築）。
4. 水：AOX 及總氮。
5. 能源：每單位能源消耗量的 GDP 產值。
6. 原材料：每單位原材料消耗量的 GDP 產值。

7. 各項副指標的目標：

- A. 氣候：二氧化碳排放量自基礎年 1990 年的 1,014 百萬噸到，目標年 2005 年減少百分之二十五排放量。
- B. 空氣：到目標年 2010 年，減少基礎年 1990 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub> 及 VOC 排放量的百分之七十。
- C. 土壤：每天土壤覆蓋率由基礎年 1990 年的 120 公頃，至目標年 2020 年降至每天 30 公頃。
- D. 水：在所有的地面水（百分之百的檢測區）須符合德國第二級水體化學品質水準(AOX≤25mg/l 及總氮≤3mg/l)由基礎年 1996 年的百分之四十及十四，到目標年 2010 年百分之百。
- E. 能源：單位能源消耗產值從基礎年 1990 年的 219 百萬馬克/p，到目標年的 2020 年達到 438 百萬馬克/p。
- F. 原材料：增加原材料（無法再生資源）消耗與 GDP 的比較值，將使用效率從基礎年 1993 年到基礎年 2020 年提高 2.5 倍。

(五)有關目標年及改善幅度，除氣候指標之二氧化碳削減係德國政府的共同施政目標外，其餘五項指標係由環境部自行決定，期望透過公眾討論形成共識。

## 五、環境資料庫的建立及運用。

- (一) Geographisches Informationssystem Umwelt：環境地理資訊系統(GIS)
- (二) 德國建置 GIS 至少十年以上，由 UBA 負責統整各項資料每年定期更新出版，民眾可以付費購買電腦光碟片，資料來源除各級政府環保機構之外，並於近年訂定 Gesetz ueber Umweltstatistiken「環境統計法」，規定如政府需要，公私機構均需提供所獲得之環境資料不得拒絕。
- (三) 此套系統由 UBA 統籌製作，由 BMU 出版，其項目包括各類環境資訊，如空氣品質、水質、  
、  
、  
、  
，統計分佈全德密佈的自動監測網所蒐集資料，查詢方式可依照所需使用目的來查詢，如以城市或湖泊，會自動顯示全國之城市或湖泊附近測站，可點選進入資料庫，曾有異常現象的測站會以紅點顯示，或者以藍點表示，統計資料以水質來說有 12 年資料（1999 年版）可供分析，監測項目比我國測站多出許多，此光碟唯一般查詢使用，如需特定項目更進一步資料則可付費取得。



(四) Umeltauditgesetz 環境稽核法，係有關企業取得「環境管理認證」，如 ISO14001 的相關規範，並非屬強制性規範，由企業自行決定是否取的環境管理認證已獲得企業環保形象，並因應產品符合市場對於環保要求，此法提供企業取得認證的指導原則（包括認證機構（個人、組織）的資格及進行項目、方式等等），政府並未提供誘因鼓勵企業取得認證，但獲得認證企業資料會提供地方政府作為環保查核參考。

## 伍、環保專業實習主要專題概述

### 【專題一】

日期：八十九年十二月四日（週一）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

內容及討論：

一.環保專業德語講授。

二.德國環保行政體系：德國最高環保行政機關為 Bundesministerium fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU：「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」，其中設置 Bundesumweltamt(或 Umweltbundesamt), UBA：中央環保組織（局），屬於 BMU 制定環保法令規章之諮詢幕僚單位並督導地方政府執行國家環保政策。在全德十三個邦（Lander）及三個直轄市（Berlin, Bremen 及 Hamburg）設有 Umweltamt(UM)：邦環保組織（局），負責執行並可在中央環保法令管制標準之下制定更嚴格之管制標準，但無權制定單獨之環保法令，且負督導所轄下級政府執行各項法規，在 Lander 這行政區內通常劃分數個 Regierungsbezirk（區域性政府）其行政單位 Regierungspra:sident 亦設有環保部門。邦及之下為 Kreis(縣 county)其行政單位 Landratsamt 亦設有環保部門，在 Kreis 之下為最基層的 Stadt(市)均設有：城市環保局(Stadtumweltamt)，執行各項工作。在德國並未設有跨省之間的環境保護機關，但可由邦之間協商並經 BMU 同意設置特定目的（如水資源管理）之組織。

三.Geographisches Informationssystem Umwelt：環境地理資訊系統(GIS)

德國建置 GIS 至少十年以上，由 UBA 負責統整各項資料每年定期更新出版，民眾可以付費購買電腦光碟片，資料來源除各級政府環保機構之外，並於近年訂定 Gesetz u:ber Umweltstatistiken「環境統計法」，規定如政府需要，公私機構均需提供所獲得之環境資料不得拒絕。

Rat von Sachversta:ndigen fuer Umweltfragen「環境諮詢議會」，係由 BMU 邀請

各領域之專家學者所組成之環保政策諮詢機構，每年定期集會研討國家環保政策及現況，對 BMU 提出政策建議，同時對特定議題進行研究對 BMU 或 UBA 提供相關資訊。

### 【專題二】

日期：八十九年十二月五日（週二）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

內容及討論：

- 一. 環保專業德語講授。
- 二. 德國環境保護現況：就 BMU 所出版之光碟資料進行研討，其中有關「保護區」及「國家公園」的劃定及管理方面進行研討，一般來說國家公園、保護區的劃定是在中央 BMU 的要求指導下劃定，但並未設置專責機關來管理，仍由地方政府控制，跨越行政轄區範圍的時候以協調方式聯繫管理，環保、農業、森林各主管機關本權責範圍執行；惟為特定目的時設置特別機構，如在 Boden See 保護區範圍內，由邦政府出資設置『水保護警察』（Wasserschutzpolizei）來維護保護區。

### 【專題三】

日期：八十九年十二月六日（週三）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

內容及討論：

- 一. 環保專業德語講授。
- 二. 德國屬中央層級與環境保護工作相關部會及所屬機構、半官方政府諮詢顧問單位概略介紹、各機構之間之隸屬及互動機制及其全球資訊網。
- 三. 德國 Geographisches Informationssystem Umwelt 環境地理資訊系統(GIS)介紹：

- 四. 此套系統由 UBA 統籌製作，由 BMU 出版，其項目包括各類環境資訊，如空氣品質、水質、  
、  
、  
、  
，統計分佈全德密佈的自動監測網所蒐集資料，查詢方式可依照所需使用目的來查詢，如以城市或湖泊，會自動顯示全國之城市或湖泊附近測站，可點選進入資料庫，曾有異常現象的測站會以紅點顯示，或者以藍點表示，統計資料以水質來說有 12 年資料（1999 年版）可供分析，監測項目比我國測站多出許多，此光碟唯一般查詢使用，如需特定項目更進一步資料則可付費取得。
- 五. 提問：有關 Umeltauditgesetz 環境稽核法，其內容及立法目的為何？
- 六. Umeltauditgesetz 環境稽核法，係有關企業取得「環境管理認證」，如 ISO14001 的相關規範，並非屬強制性規範，由企業自行決定是否取的環境管理認證已獲得企業環保形象，並因應產品符合市場對於環保要求，此法提供企業取得認證的指導原則（包括認證機構（個人、組織）的資格及進行項目、方式等等），政府並未提供誘因鼓勵企業取得認證，但獲得認證企業資料會提供地方政府作為環保查核參考。

#### 【專題四】

日期：八十九年十二月七日（週四）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

內容及討論：

- 一. 環保專業德語講授。
- 二. 環境地理資訊系統(GIS)。
- 三. Altlastensanierung (Pedevlopment of contaminated sites)受污染地區的復育，案例說明：1970 年，在 Friedrichshafen 建築工地上發現受污染土壤，因 1950 年代此地曾為汽車修理廠，經調查受污染面積達 200m×50m，受廢油污染濃度達 1200 mg/kg，經移除後使用化學藥劑清洗後可降至搬 10mg/kg，但是其中約有 500 立方公尺濃度特別高的，考量處理成本及處理過程中使用藥劑或其他自然資源（如水）一樣對環境造成傷害，因此決定予以封閉掩埋不予處理，處理後的土壤則移為興建道路路基或作為道路隔音牆中間部分的材料。

四. Altlasten(contaminated sites)的調查：德國估計約有 5000 到 8000 處疑似受污染地區，因此近年來德國 MBU 特別要求各邦應進行調查，其調查步驟如下：

- 1 檢視空照圖或衛星照片，由環境地質學家研判是否有可能遭受污染，通常對於河弓區（河道轉彎地區）或者與附近地理條件顯著差異地區，予以標示。
- 2 對照舊地圖或照片，訪問當地長者及地方政府，調查過去當地的使用狀況，研判其是否可能遭受污染。
- 3 研判有可能受污染者，進行時地調查（包括採樣分析）。
- 4 實地調查發現有污染情形者進行特別調查。

所得到之結果分為下列等級：

- A：在(1)步驟經(2)對照沒有證據顯示有可能受污染。
- B：在(2)步驟有可能性經(3)步驟採樣未發現受污染。
- C：經(3)步驟發現受污染但未有立即危險。
- D：確定受污染且須立即處理。

提問：(1)Altlasten 之清除費用由何人負擔？以前述例子來說。

答：該例雖然污染發生在舊地主時候，新地主並不知情，於開發建築才發現，但依據德國法令，新地主於購買土地時，已經一併承擔了該項污染狀況，所以需負擔清除費用。因此為避免該項問題產生德國政府進行調查建檔，讓民眾於置產時能事先了解土地狀況，是否受到或可能受到污染。

(2)調查經費由何單位負擔？由何單位執行？

答：由中央政府 BMU 負擔，邦政府規劃主要由區域政府 Kreiser 執行，地方政府共同參予。

五. BMU 的主要執掌：

- (一) 環境政策的指導及執行策略。
- (二) 生態的重點保護。
- (三) 自然保護。
- (四) 特殊景觀區的保育及計劃。
- (五) 物種保護。
- (六) 生態系及特殊地區保護。
- (七) 在新的省份(原東德地區)生態的復育及發展。

- (八) 國際合作。
- (九) 地球大氣層的保護。
- (十) 空氣品質保護。
- (十一) 噪音防制。
- (十二) 轄境內陸水（河川、湖泊）及海洋保護。
- (十三) 地下水保護。
- (十四) 水的供應。
- (十五) 廢水處理。
- (十六) 土壤保護及被污染地區污染清除。
- (十七) 廢棄物管理及廢棄物之減量、回收及棄置。
- (十八) 保護人體健康因有害物質而受到危害。
- (十九) 化學物質的法律。
- (二十) 生活環境的有毒物質。
- (二十一) 環境科技。
- (二十二) 工業災害的預防。
- (二十三) 核子防護。
- (二十四) 核能設備安全。
- (二十五) 核廢料之最終處置。
- (二十六) 與環保團體之合作。
- (二十七) 環境教育宣導。

內容心得：

從 BMU 的執掌可以發現較本署執掌範圍更為廣泛也較為完整，其中除了自然生態保育為我國亦考慮納入未來環境資源部執掌範圍內外，在我國討論甚多的水資源管理及核能安全部分，在德國亦屬於 BMU 的執掌內。

#### 【專題五】

日期：八十九年十二月十一日（週一）

時間：上午八時三十分至十時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

- (一). 德國污水收集系統由各地方政府決定採取分流或合流系統，通常依據雨量多寡來決定，每個城市均需設置污水處理廠或設立聯合處理系統。
- (二). 有關德國污水下水道系統及污水處理廠之介紹，其中有關德國之水污染防治法令對於污水處理廠之放流水依據其檢驗天數，允許有某些天數(表)可以超過放流水標準(約超過標準的百分之十以內)。其檢驗係屬自動申報由 county 來檢視及抽驗。此為較特殊的規定。

### 【專題六】

日期：八十九年十二月十一日(週一)

時間：上午十時至十二時。

地點：Radolfzell

講員：Herr Wolfgang Drobig (Betriebsleiter 工廠負責人)

課題：參觀 Zentral-Klaeranlage Radolfzell 污水處理廠。

- 一. 基本資料：本廠建於 1979 年，每日處理污水量 8000 噸(其中百分之四十為工業符合納管標準之廢水)，服務人口 20000 人，進流水質 BOD 約 300mg/l，COD 約 600mg/l，氨氮(NH<sub>3</sub>-H)約 45mg/l，磷酸根(PO<sub>4</sub>)約 5mg/l；處理後放流水質 BOD 約 2mg/l，COD 約 25mg/l，氨氮(NH<sub>3</sub>-H)約 12mg/l，磷酸根(PO<sub>4</sub>)約 0.08mg/l。處理程序為：進流水 - > 過篩(篩除物經壓縮脫水) - > 沉砂 - > 消化沉降 - > 生物處理 - > 化學處理 - > 放流。
- 二. 參觀廠區處理設施。

提問：

- 一. 處理費用收費方式如何？

答：家戶以自來水用水量來計算(農人可設置灌溉專用水表予以扣除)，工廠則以納管水量計費，其係以 300mg/l BOD 為單位計算工業廢水之污染當量為計費標準，例如排入廢水濃度為 600mg/l BOD，則需付標準單位處理費用的二倍，以此類推。

- 二. 放流水質如何控制，環保單位如何管制？

答：本廠設有檢驗室，每日 24 小時抽驗進流及放流水質，並將報告送交 county 環保單位，環保單位每年約 5 次不預警來抽驗放流水，違規處罰款。

### 三.檢驗室是否經認證？

答：本廠檢驗室並未經認證，但由經認證的實驗室進行 QC(如盲樣檢測)。

#### 【對台灣的建議】：

- 一. 本廠設計處理能量設計，依照 1979 年預估為每人每天產生廢水 100L，並預估每年成長，到 2000 年將達每人每天產生廢水之 250L，事實上因科技發展，每人每天產生廢水仍維持在 100L，致原已投資設立的設備及能量，未有足夠的進流量維持經濟的操作規模，致使處理成本偏高轉嫁到用戶負擔，許多工廠為避免付出高處理費用，遷移生產線到其他國家又造成進水量下降惡性循環，因此台灣在興建污水處理廠時，應考慮模組化的設計，以避免類似情形發生。
- 二. 德國所有的污水處理廠多是 ATV(Abwassertechnische Vereinigungs 廢水處理技術聯合會)成員，每年定期聚會交換及研討心得、新技術、新法律及新設備，同時 ATV 負責與環保單位協調溝通，各廠處理概況每年均編印成冊供各廠學習參考，並由資深成員擔任分組講師指導各廠。

#### 【專題七】

日期：八十九年十二月十二日（週二）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

內容及討論：

- 一. 德國家庭廢水處理現況。
- 二. 在 1991 年原西德部份污水接管率為百分之九十四；東德部分為百分之七十五。廢水經生物化學處理的量西德省份為百分之八十七，東德為百分之三十七。
- 三. 德國事業廢水排放可分為二種情形：直接和間接。  
直接的情形：在某些條件下（主要係考慮當地承受水體情況及排放廢水成分），經主管機關同意可以直接排放入地面水體（地下水不允許），但需付高額的排放許可費。  
間接情形：事業的廢水的成分如不含下列物質：



1. 致癌物質。
2. 蓄積性物質。
3. 導致基因突變物質。
4. 不會衰減的物質（如 DDT）。
5. 導致畸形的物質。
6. 有毒物質。

在與社區（當地政府、污水處理廠、區域環保機關……）磋商後經同意可直接納入污水處理廠處理，否則則需在廠區處理後合乎要求後再行納管。

### 【專題八】

日期：八十九年十二月十三日（週三）

時間：上午十時至十二時。

地點：Umwelamt der Stadt Radolfzell

講員：Frau Korb

課題：參訪 Radolfzell 市環境保護局。

內容及討論：

- 一. 本市人口約二萬人，Radolfzell 自然保護區於 1930 年設立，在 1985 年設立了「環境辦公室」主要功能是提供環境方面的建議，環保局於 1990 年設立，目前職員有六人。
- 二. 業務執掌：
  - (一) 環境保護積極做法之發展。
  - (二) 環境影響評估(UVP)：但在 Radolfzell 大多屬小型開發計劃，僅需進行環境說明(UVS)。
  - (三) 管制(樹、植物、自然保護區、被污染地區)。
  - (四) 景觀(Landscape)發展
    - 一、生態的網絡(Network)。
    - 二、森林。
    - 三、礫石坑及它的復育(因礫石區存在有特殊植物)。
    - 四、協助劃定自然保護區。
  - (五) 公眾活動

一、 提供資訊於市民。

二、 學校教育。

(六) 資源回收

(三). 主要環保問題：

(一) Radolfzell 周圍 40% 的區域是作為農業用途，因此對於農場使用化學物質(肥料、殺蟲劑等)需加以管制，環保局與農民簽訂合約不使用化學物質，每年每公頃給予 310 馬克補助以保護地下水。(成效不彰)

(二) Radolfzell 轄內共有 45 公里流動的水(河流、湖泊)。

(三) Bodensee 的保護(Germany,Austria,Swisse)

一、 國際性的保護水質委員會定期會議協商。

二、 監測及管制進入河川及湖泊的水質。

三、 建立水質保護的規則(Guideline)。

四、 未來可能的污染問題：廢水及地下水中化學物質的殘餘物。

(四). 環保局的工作範疇比重：

(一) 自然、森林、景觀。40%

(二) 能源(氣候保護)。10%

(三) 生態結構。6%

(四) 水及廢水。4%

(五) 廢棄物管理。20%

(六) 大眾宣導。20%

### 【專題九】

日期：八十九年十二月十三日(週三)

時間：下午三時至五時。

地點：Sipplingen

講員：Frau Gerda Falk

課題：參訪 Bondensee-Wasserversorgung 伯登湖淨水廠。

內容及討論：

1. 本廠 1934 年規劃，1955 年到 1958 年興建完成第一條輸水幹管，1972 年完成第二條輸水幹管，主要供應 Stugatter 斯圖加特地區用水，目前於 Bodensee 水面下

60m 設有三條取水管線，每日可處理 607 萬噸用水。

2. 本廠淨水設備流程：原水 - > 初沉 - > 臭氧(O<sub>3</sub>)消毒 - > 砂濾 - > 添加 FeCl<sub>3</sub> - > 淨水池 - > 輸水管。進水口抽水後抽送 310.5 公尺進入淨水場，處理後以重力流最遠送到 270 公里外地區。因此在管路線設有三處加氯站。
3. 由於 Bodensee 水質十分良好，且取水口水溫保持在攝氏四到六度，微生物不易生長，且水源主要來自四周高山地區未受污染，有其優越自然條件。

### 【專題十】

日期：八十九年十二月十五日（週五）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Singen

講員：

課題：參訪 Landkreis Konstanz Kompostwerk Singen，Konstanz 縣 Singen 堆肥廠。

內容及討論：

1. 本廠 1982 年籌畫興建，1993 更新生物堆肥技術，以處理 Konstanz 縣 25 萬戶的有機垃圾，1996 年建立一套新的厭氧堆肥系統處理家庭廚餘。原喜氣生物處理系統每日可處理約 280 噸，有效處理 250 噸，每年處理達 7 萬噸。喜氣生物處理系統每年處理可達四萬五千噸(此系統仍有部分問題)。
2. 處理流程：  
有機垃圾 - > 貯坑 - > 抓斗 - > 篩選 - > 破碎(至 60mm) - > 發酵(溫度 60~70 度，溼度約 36 度，4~六週) - > 壓縮成塊狀 - > 二次發酵 - > 破碎(0~12mm) - > 風力分選 - > 腐植土倉庫。
3. 甲烷 CH<sub>4</sub> 處理：喜氣系統利用生物過濾(bio-filiter?)，厭氣系統抽取發電。
4. 處理每噸收取 70~100 馬克，腐植土出售每噸收取 30 馬克。

日期：八十九年十二月十八日（週一）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Singen

講員：Herr Karl-Peter Kunz (bau 公司) & Herr Christoph Schenk(HOCHTIEF 公司)

課題：

1. Das Bundesimmissionsschutzgesetz, BimSchG., (Federal act for emission control) 排放管制法。
2. Altlastensanierung(contaminated site redeveloped), 受污染地區復育實例介紹。  
內容及討論：
  1. BimSchG 包含 19 項法令規範。
  2. Singen Altastensanierung 介紹, 本案例係因 1922 年至 1932 年間, Singen 市提供此溼地(約六至七公尺深)作為工廠傾倒事業廢棄物之用, 包括 Maggi 食品公司等, 後因省政府進行污染地區調查時發現, 污染面積達 45,000 m<sup>2</sup>, 污染種類包括碳氫化合物、氯化物、有機廢棄物等, 因此地屬第三級飲用水管制區, 需加以處理。全部處理經費估計約需四百萬馬克, 由 Baden Wu:rttemberg Lander(巴登 - 威爾騰堡邦)政府出資百分之八十二, Singen 市出資百分之十八。
  3. 處理方式: 因此地污染物下方有一條約 10~20cm 厚之黏土層於地下水上方, 考量目前不會影響地下水及處理成本, 決定不予挖出處理, 僅於上方加以隔絕覆蓋, 以防止民眾接觸及逸散。處理方式為整坡後填上 40 公分厚礫石層作為氣體收集之用, 鋪上 Geotextil (不透水材料), 鋪上五十公分具黏性土壤保護層, 其上使用 PEHD 填充材料, 再鋪上 Geotextil 保護層, 再加上 30 公分礫石層作為含水層, 再鋪上 Geotextil, 最後鋪上 100 公分以上的植栽土層。
  4. 此區設置二座氣體收集井, 將所收集的氣體以生物濾床(Biofilter)處理。

提問：

此地地下黏土層僅約 10~20 公分厚, 且僅加以覆蓋底部並未加以隔絕, 再加上因覆蓋而增加之重量或未來地質變化, 有可能使黏土層產生裂縫, 而使污染物污染地下水, 是否於決定處理方式時曾考量?

答: 以目前條件應無問題, 但卻有此可能性, 因此應進行長期地下水監測(每三個月一次), 如確有此情形產生即應挖出處理。採此方式係應成本考量且無立即危險。

### 【專題十一】

日期：八十九年十二月十九日(週二)

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

1. 就 Altlastensanierung(contaminated site redeveloped) on Singen , 受污染地區復育實例進行研討。
2. 就 Landkreis Konstanz Kompostwerk Singen ,Konstanz 縣 Singen 堆肥廠進行研討。
  - (a)在本廠新設的厭氣堆肥處理設備（處理家庭廚餘及過期食品）因統包商市場需求太少停止營運後造成設備維修困難，提高了處理成本，否則應可降低單位成本比傳統喜氣處理更低。所以應委請設計後自行分項發包施工，分散承包商採購機器設備以降低日後維護困難度。
  - (b)本廠對於進場有機垃圾及出廠之推肥成品均未抽驗成分，其安全性似有潛在危險。
3. 參訪 Radolfzell 市政府。

#### 【專題十二】

日期：八十九年十二月二十日（週三）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Weinfelden（瑞士）

講員：

課題：參訪 Hausmüllverbrennungsanlage Thurgau, CH. 垃圾焚化廠。

內容及討論：

1. 本廠共有二套焚化設備，每套日處理量為 180 噸，故本廠日處理量為 360 噸，目前服務人口約十八萬人，燃燒溫度為一千一百度，興建費用為二億六千萬瑞士法郎，每噸處理收費三百瑞士法郎。
2. 本廠採流動爐床方式焚燒，煙囪高五十六公尺，全廠工作人員共五十五人，三班制操作。與德、瑞邊界城市簽約代處理垃圾，利用火車運至廠區，其運輸系統至為先進，利用特殊密閉貯槽及特裝卡車及火車平台，可輕易將垃圾運至廠區。

#### 【專題十三】

日期：八十九年十二月二十一日（週四）

時間：下午一時至六時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

1. 德國自然保護區之劃定及生態調查報告之內容。

其中 Baden-Wuerttemberg 邦對於動植物的調查報告巨細靡遺，非常有系統的以三時期（1945年前、1945~1998、現在）調查紀錄發現的地區，可以了解物種消長的情形，並對於面臨絕種及安全的物種以不同表示表現。

2. 水質指標微生物之觀察。

【專題十四】

日期：八十九年十二月二十二日（週五）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程。

1. 有關垃圾掩埋場施工方式的選定及三種不同構造：

(1)對地下水無污染之虞：

(2)對地下水有污染之虞：

(3)對地下水有嚴重污染之虞：

2. 德國環境影響評估（TUV）制度介紹。

德國環評內容基本上與我國並無重大差異（除並未特別強調社會、經濟因子），但較特殊者為：

(1)開發業者向地方政府（非目的事業主管機關）提出開發計劃，由地方政府依據環評法認定應提出環說書（TUS）或需進一步提出（TUV）後；由業者委由顧問公司或組織進行評估，其報告由評估者直接送交地方政府轉給相關部門（包括環保部門）審查，召開會議進行討論做成是否同意開發，及有條件同意之決定。

(2)評估基本分為開發內容對環境衝擊的評估及當地生態環境的調查評估二大項，較為特別的是開發內容需評估開發後未來如停止使用改為其他用途其對環境影響；另外生態環境調查評估需評估如未進行開發案未來當地生態環境的可能狀況，已與進行開發後之影響進行比較評估。

(3)有關應進行環境影響評估的範圍及認定標準規定較我國更為嚴密，如規範養雞場飼養規模超過二萬四千隻或小雞達四萬八千隻需進行 TUV 等。

3.環評技術手冊。

### 【專題十五】

日期：八十九年十二月二十七日（週三）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程

1. Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung(排放保護法的許可申請)表格

內容，主要分為幾大項：

(1)申請人基本資料。

(2)申請內容：

A. 申請名稱及種類。

B. 排放保護：

a. 概述。

b. 生產設備描述。

c. 申請排放內容。

d. 噪音排放及擴散申請。

e. 安全性預測或分析。

f. 廢棄物資源回收及處置。

g. 熱能回收。

h. 關閉後之處置方式預測及評估（生產設備或工廠）。

C. 建物資料

a. 地點及周圍環境、位置圖。

b. 防火安全。

D. 工安

E. 對於對水有害物質的貯存設施安置、管理及處置。

F. 對於環境的影響。

(3)其他文件

- A. 其他的描述。
- B. 專家的意見。
- C. 其他相關資料文獻。

2. 排放保護法的許可申請種類：

- (1)新設許可（新增機器設備或新設、擴建廠房）
- (2)試驗性測試工廠。
- (3)部分許可。
- (4)變更許可。
- (5)部分提前操作許可。
- (6)與排放保護法第十五條（有害及化學工業）規定不同者。
- (7)與排放保護法第十九條規定不同者。
- (8)臨時性排放許可。

3. TUV 環境影響評估法簡介。

**【專題十六】**

日期：八十九年十二月二十八日（週四）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：CDC

講員：Dr. Juergen Gerhard

課題：環境保護專業導入課程

- 1. TUV 環境影響評估法簡介。
- 2. 德國有關環境保護之網際網路搜索引擎及政府網站介紹。
- 3. German Environment Index ( DUX ) 德國環境指標：

本項指標最高為六千分，分為六大項來評分，分別為：氣候( Climate ) 空氣( Air )、土壤 ( Soil )、水 ( Water )、能源 ( Energy )、原始物質 ( Raw Material )，每項各為一千分。2000年10月份總分為1505分，其中氣候607分、空氣692分、土壤-11分、水0分、能源164分、原始物質53分。

作為一個衝擊性指標，本項指標主要目的是來檢視環境政策，存在的目標有許多看不見的力量，它可以明確化行動的需要性。它不是用來描述德國環境狀況，但



是可以相當有效的去界定環境保護政策在一些極為重要的領域是否被達到預期目標。

### 【專題十七】

日期：九十年一月八日（週一）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Prof. Dr. Hansjoerg Seng

課題：

1. LfU 執掌介紹。
2. 有關實習課程安排討論。

心得：

1. 在 Baden-Wuerttemberg 邦轄內區分 Freiburg、Tuebingen、Stuttgart、Karlsruhe 等四個區域政府；之下有 44 個 Kreis（相當於縣 county）；特別是另有四個流域管理機關。
2. 如同 UBA 為 BMU 之顧問機關；LfU 為省政府 UVM 之環保研究諮詢機關，提供各項本省環境資訊及建議提供省政府作為政策依據及參考。這與我國有著極大不同。這代表技術官僚僅提供建議及可行方案供民選決策當局做最後決策。LfU 並無權制定及執行政策或法規。這與我國行政院環保署計畫未來設置之「環境研究院」類似，但 LfU 所執行的任務對於政策的影響相當的深遠。

### 【專題十八】

日期：九十年一月八日（週一）

時間：下午一時三十分至十六時三十分。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Frau. Friske；Herr Heimler

課題：Die EU-Wasserrahmen-Richtlinie (Establishing a framework for community action in the field of water policy)；歐盟國家在有關水的政策共同行動架構。

內容：

1. 本項共同決議在 2000 年 10 月 23 日通過，同年 12 月 22 日成為正式文件；在這

項共同行動架構下，歐盟國家必須於三年內（2003年12月22日前）完成本國法令的配合修改及進行第一階段的廣泛所轄流域的 ecologic 及 biologic 資料調查，九年內制定改善計劃，十五年達到改進到共同的標準。

2. 本項指令目的在建立一個為了保護內陸地表水、轉變的過渡的水（transitional waters，如河口區域），海岸水及地下水的架構：

- （a）對於水生動植物生態系狀態防止進一步惡化、並保護及改善他；同時關注於直接關係到水生動植物生態系的水的需求，陸域生態系及溼地。
- （b）提昇以長期保護可利用水資源為基礎的永續水資源利用。
- （c）目的在加強保護及改善水生動植物環境，為了進一步減少放流、排放及減低優先（去除）物質（32項），經過特定的各項評量，終止或逐步禁止放流、排放及減少優先有害物質。
- （d）保證進一步降低及防止進一步地下水污染。
- （e）對於減輕水災及旱災的影響有所助益。

藉此，將有所助益於：

這些條款永續、平衡及公平的提供充分的高品質地表水及地下水。

地下水顯著的污染降低。

內陸及海洋水質的保護。

達成相關的國際協議主體，包括那些目標在避免及消除海洋環境的污染，藉著共同的行動去終止或逐步停止放流、排放及減低有害物質。終極目標在達到海洋環境濃度接近自然物質所致的背景值，及使人工合成物質濃度接近於零。

### 【專題十九】

日期：九十年一月九日（週二）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg（LfU），Karlsruhe

講員：Herr Bauer & Herr Rastetter

課題：Uebersichtskartierung des morphologischen Zustands der Filessgewaesser in Baden-Wuerttemberg（Baden-Wuerttemberg 邦水系流域型態學上的狀況）

內容：

1. 本項計劃係從生態、生物及景觀三方面，比較過去三到十年的資料及地圖，選取集水面積超過二十平方公里的河川作為對象（計 450 條），將相關數據輸入電腦程式運算，其結果分為三個等級，維持很高的自然狀態（綠色）、已受到損害（黃色）、遠離自然狀態（紅色）。
2. 評估因子包括：
  - (1)路線的變異度。
  - (2)河岸的植被狀況。
  - (3)水系的形狀。
  - (4)山谷土地的使用。
  - (5)人工的 Wanderungshindernisse.
3. 此地圖提供政策及公眾了解河川因人類開發所受到傷害的情形，因而能儘量在二者之間取的平衡，尊重河川應有的權利，同時在採取適當補救措施時提供方向參考。
4. 每十年繪製此類地圖可有助了解變異狀況，過於接近因變遷不大並無意義。
5. 此地圖僅係提供概略性描述，如欲採取對策需進一步收集詳細資料分析。

## 【專題二十】

日期：九十年一月九日（週二）

時間：下午一時至十七時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Herr Willibald

課題：參觀 Raum Pforzheim 河川水位及水量測站及 Hydrologischer Arbeitsplatz Pegel (HyAP) 水文資料工作平台電腦系統。

內容：

1. 共計參觀三種不同測站，其中二種為一般自動測站，另介紹最新的聲波測站較為準確。因為在德國河川育於砂情形嚴重，一般測站數據常受河川形狀改變影響，需常進行人工監測補正，採用聲波測站可減少此種影響。
2. 聲波測站造價約十萬馬克，為傳統測站五分之一，採用二組水平聲波發射器，交叉斜射對岸接收器（測量水速）；一組垂直發射器（測量水深），經電腦運算所得數據以電話線（未來考慮採用無線電）傳回控制中心主電腦。

3. HyAP 系統目前仍處於測試階段，其收集各項水文資料後提供協助下列研究：

- (1) 水文研究
- (2) 時間資料
- (3) 流量測量
- (4) 流比曲線報告
- (5) 水文資料出版

可以提供工程設計、學術研究及高水位預報參考。

4. HyAP 的特色是可以提供線上演算及推估所須各種模式之流比曲線。

#### 【專題二十一】

日期：九十年一月十日（週三）

時間：上午九時三十分至十三時。

地點：Technologie-Zentrum-Wasser ( Karlsruhe )

講員：Herr Schneider

課題：參加有關地面水及地下水中因醫藥化學物質所造成污染問題的調查研究計劃研討會。

內容：

1. 此項計劃主要是有系統的調查藥品及賀爾蒙存在環境中的情形，主要是針對 Baden-Wuerttemberg 邦的地下水、地表水、廢水、掩埋場滲出水、下水道污泥及土壤。目的在具體了解獲得有系統地及基礎性現況資料分析，以及這些藥用產品與賀爾蒙活動的結合在環境中的變化在本省的情況。
2. 此項調查從 2000 年九月至 2002 年八月，包括 74 項藥用化合物。

#### 【專題二十二】

日期：九十年一月十一日（週四）

時間：上午九時三十分至下午十六時。

地點：Landratsamt Enzkreis ( Enz 縣政府 ) ,Pforzheim

講員：Frau Hillmert

課題：參加 Altlasten ( 被污染土地 ) 評議委員會。

內容：

## 1. 德國有關被污染土地的評估標準及程序：

在 Baden-Wuerttemberg 進行了約 6500 處已知被污染土地的歷史調查，其中約 1200 處在飲用水源上游，由於這些地點不可能同時被處理，因此需要一套科學的評量標準來訂定處理優先次序，根據所獲得證據而逐項評定其等級的統一步驟及標準已在 Baden-Wuerttemberg 實施，這個需要何種行動是取決於證據的程度所計算出的風險指數，其程序如下：如圖

A：從調查程序中消除，保存在紀錄內。

B：保持在調查資料庫內。

E：進一步技術性調查。

C：技術性控制評估。

D：測試抑制及補救行動的可能性。

## 2. 執行的程序：

(1)對於一個地點的處理，首先這個地點必須先行調查及預先界定，如果需進一步行動，有關這地點的資料已經被檢視、收集及討論。這個歷史性調查包括其他的研究檔案、訪問目擊者（當地的居民）、當地的地理環境及當地現有專家的意見，所發現的結果是第一步評估（BN1）的基礎。

(2)在 BN1 可能被評估為『從調查程序中消除，保存在紀錄內』（A 級）或『保持在調查資料庫內』（B 級）或必須執行初步的調查（E1-2）。

(3)（E1-2）是初步系統性的評量及檢視這個地點相關需被保護的資源，完成之後可獲得第二層次的證據（BN2），這些結果將再次被計算，而且它可能被認定為（A 級）（B 級）或執行進一步技術性調查，需要『較深入調查』（E2-3）或認定 C：技術性控制評估已足夠。

(4)當獲得『較深入調查』（E2-3）及額外的技術性檢驗及估計，一個綜合性的知識關於這個地點關心的有毒物質含量、它們流佈到被威脅資源的路徑、速度、潛在威脅程度以及個別的環境媒介已經被收集，這些知識是第三階段（BN3）評估證據的特徵。而這些收集的資料將再次被評估。

(5)第三階段（BN3）評估後，可能被評定 A、B 或 C 級，或者它需要一個『為提出補救及抑制建議的深入調查』（E3-4），在這期間，供選擇的清除概念被詳細規劃，這些抉擇會被以經濟效益等額外因素評量。這些將被轉作用來區別那些需被保護的資源，如地下水、地表水、空氣和土壤。這個緊急處理決

定是依據那個資源有最高的風險 ( Rps ), 為了決定行動的需要, 必須知道根據證據程度所估算的實際風險程度 ( Rhb ), 這將主導進一步行動的需要 ( 圖二 )。

(6) 例如, 一個實際風險 Rhb 在第一階段證據 ( BN1 ) 為 4.5, 我們得到一個結果就是需執行 E1-2。如果一個案例 Rhb 在第三階段證據 ( BN3 ) 為 2.5, 我們得到一個結果就是評定為 C 級。而在 Baden-Wuerttemberg 這些行動的決定是由『評鑑委員會』決定。

### 3. 評鑑原則

(1) 這個評鑑的程序是一個比較的程序, 來評估一個有毒廢棄物污染地方的潛在危險, 藉著與合符標準地方的比較; 而且也使不同地點相互比較。為了這個課題, 決定了一個比較圖 ( 在第一回合為 0.2 到 6 之間 ), 例如風險指標, 這個指標決定了這個地點的優先次序。但是這個比較程序是不可能決定一個地點絕對的風險程度。

(2) 在這個評鑑的程序中, Baden-Wuerttemberg 設計了『單位結構系統』, 當第一步獨立地點的有毒物質 ( r0 ) 值被決定, 但是是取決於幾個方位路線之一。地域性條件評估必須估算流出這地點的物質量 ( mI ), 從這地點到被關切的自然資源所通過路徑, 如: 進入自然資源的有毒物質 ( mII ), 以及所有進入的有害物質及效應在被保護的環境區域 ( mIII ), 當然還有決定處理優先次序的 - 這個自然資源的重要性 ( mIV )。

(3) 風險指標計算如下: ( 圖三 )

$$r0 \times mI = rI$$

$$rI \times mII = rII$$

$$rII \times mIII = rIII$$

$$rIII \times mIV = rIV \text{ ( 風險權重 )}$$

通常 rIV 等於 Rps

(4) 在標準環境下的有毒物質

在第一步的評估中, 一個推測的有毒被廢棄的工業區或廢棄物棄置場決定了 r0。 ( 繼續補充 )

心得:

1. 目前 LfU 已發展一套完整 Altlasten 評估電腦計算方式, 及有關土壤污染資料庫

(包括有毒物質總類及特性、緊急處置方式、專家資料庫等)。

2. 在評估系統，有關污染物質的濃度因素尚無法科學性納入評估，僅於委員會中加以考量，但 LfU 證研究將此項因素納入評估系統內。

### 【專題二十三】

日期：九十年一月十二日（週五）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：五號國道旁

講員：Herr Kohl

課題：Boden-Dauerbeobachtungsmessstelle (土壤持續性觀察檢測)。

內容：為了了解交通所產生之污染對土壤的影響，LfU 自 1992 年起，在 Karlsruhe 近郊五號高速公路旁設置了土壤污染監測站，針對該地點每日一萬輛以上交通量所產生之廢氣對附近土壤所產生污染影響進行長期監測調查研究，所收集資訊除每月定期採取土壤樣品進行分析外，並收集氣象資料（風向、風速、降雨量）、地下水資料（滲透率、水量及水位）及落葉（因廢氣附著於樹葉上掉落後形成土壤表層），迄今除鄰近高速公路旁土壤有受污染情形外，距離超過 20 公尺以上並無影響。但監測時期只有八年尚無法下定論。

問題：如監測結論確有影響，能採取何種對策？

答：因無法禁止公路運輸，因此事實上目前無法採取任何對策，僅能提出建議警告大眾減少公路運量。

### 【專題二十四】

日期：九十年一月十二日（週五）

時間：下午一時至下午二時三十分。

地點：Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Herr Franke

課題：Agenda21 Büro der LfU (LfU 的“21 世紀議程”辦公室)。

內容及心得：

1. 這個辦公室主要執掌包括：

- (1) 環境管理系統研究 - ISO、EMS。

- (2)環境現況報告：每三年提出一份報告。
- (3)研究報告的報導。
- (4)本省大學、研究機構研究結果及技術的轉移運用。
- (5)Agenda 21。

## 2. Agenda21 執行情形：

- (1)在 Baden-Wuerttemberg, 1998 年只有 10 個城市訂定自己的 Local Agenda, 到目前已有 300 個。在地方政府有權決定是否執行 Agenda, 上級政府僅能鼓勵及輔導。
- (2)LfU 每年提供一百萬馬克經費, 補助地方政府進行 Agenda 計劃, 目前共補助六十項計劃。

問題：執行上遭遇何種困難？

答：因 LfU 或省政府並無法命令地方政府, 因此在協調上有些困難, 但是德國民眾環境意識很高, 要地方政府訂定 Local Agenda 並無困難, 主要是選定項目及內容上。因為德國環境標準很高, 要定出讓民眾認為不屬於本來就有的特別項目並不容易。

### 【專題二十五】

日期：九十年一月十二日（週五）

時間：下午二時三十分至下午四時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Frau Eichhorn

課題：訪談 K-Stelle (LfU 的行政決策辦公室), 有關 LfU 的重點工作。

內容：LfU 主要研究及推動工作為：

- (1)Agenda 21。
- (2)土地自然資源管理。
- (3)降低中小型企業在能源方面的消耗。(因為大型企業通常有自己的研究部門)
- (4)噪音(為目前本省最重要的課題, 尤其是交通噪音: 公路及航空)。
- (5)活性介面劑(清潔劑)及肥料所造成水質問題。

### 【專題二十六】

日期：九十年一月十五日（週一）



時間：上午八時十五分至下午一時。

地點：Kehl/Strassbourg cultural weir；Altenheim polders

講員：Dr. Bremicker

課題：Integriertes Rheinprogramm（整體性萊茵河計畫）。

內容：

1. 萊茵河為 Baden-Wuerttemberg 及法國 Strassbourg 的邊界，法國在這段河邊利用河水建有十座電廠並關建人工閘門以利船運。1982 年簽訂協議有系統的發展萊茵和、1988 年 Baden-Wuerttemberg 建立了發展的綱要並於 1996 年修正了主要項目（本計畫）。本項計畫主要是為了疏導萊茵河洪水、減低洪峰流量避免災害。其中共有十三項子計畫，因為耗費甚鉅且牽涉德法二國，目前完成四項其餘進行中。
2. 主要的目標是將萊茵河上游的洪峰流量每秒 5000 立方公尺下，能應付二百年發生一次的洪水頻率，內容最主要為關建 Polder（洪水蓄集區，利用抽水站將洪水抽入及抽回）、重新遷移現有堤防退縮或建立第二道堤防（讓洪水有足夠空間溢流），以利洪峰來時蓄積尖峰流量。
3. 運作方式：當 Karlsruhe 測得流量達每秒三千八百立方公尺時且預估將達到每秒四千二百立方公尺，閘門將開啟以每秒一百到一百三十公尺的速率將河水導入 Polder，一共可蓄積約一千八百萬立方公尺水量達五天。
4. 為了防止地下水位因蓄積洪水而上升影響附近城鎮建物安全，設計有抽水站防止地下水因獲得大量補注而上升超過安全臨界。
5. 本計畫同時進行大量生態調查，在堤防區域自然引進河水發展自然生態系景觀區。

### 【專題二十七】

日期：九十年一月十六日（週二）

時間：上午八時至十二時。

地點：Rastatt

講員：Dr. Thore Berg（Regierungspraesidium Karlsruhe；Karlsruhe 區域政府）

課題：參加被污染場址（從前的金屬冶鍊工廠）復育工作會議。

1. 此工廠 1913~1986 年在此廠址冶鍊金屬及回收廢金屬，1987 到 1989 年調查發現土壤及地下水受到重金屬及戴奧辛（Dioxine）污染，共分為二個主要地點其污染物如下：

(1)Frasa：Cd、Zn

(2)Fahlbusch：Ni、Zn、Dioxine（此地同時進行酸洗及回收廢金屬）

2. 處理步驟：

(1)進行全面性污染調查，決定受污染區域及深度及地下水位。

(2)挖取表土至地下水位下一米處，抽取受污染地下水進行清潔處理，乾淨的水放流至河川，因挖掘至地下水為下一米故受污染地下水湧進挖掘廠址再被抽取清除污染物，如此不斷循環清洗。

(3)至污染降至可接受程度後回填客土，表面並覆蓋不透水材料（如瀝青），以防止雨水滲入及民眾接觸受污染土壤。

3. 全部經費約需七百三十萬馬克。

問題：挖取的表土如何處置？

答：運至特別的垃圾掩埋場掩埋。（但實際上是再回填到場址，因為為了減少經費，同時他們任為問題點是地下水，只要處理好地下水受污染的問題，土壤避免被接觸及再被挖掘出來並無立即的危險。）

又：此地環保局人員發現鄰近廠址的社區土壤（地表下約一公尺處）亦有戴奧辛污染土壤存在，猜測可能是第二次大戰時，此地盟軍轟炸所造成的彈坑被回填廠區土壤所致。

### 【專題二十八】

日期：九十年一月十六日（週二）

時間：下午二時至三時三十分。

地點：Karlsruhe

講員：Herr Stork

課題：參觀 LfU 河川水質監測船。

內容：本船每年工作約一百天，有船長、機工及檢驗人員約三人（視計畫而定），同時提供大學實驗之用，船上配備有取樣設備及實驗室，但一般採樣後冰存帶回 LfU 實驗室檢驗。

### 【專題二十九】

日期：九十年一月十七日（週三）

時間：上午九時至十二時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Herr Kaender

課題：生物指標型態的河川水質地圖。

內容：

1. Baden-Wuerttemberg 除了依據河川水質化學分析資料繪製河川水質情形分佈圖外，同時建立了以水質生物指標為依據所調查獲得河川水質情形分佈圖，每五年繪製一次，所獲得結果與化學分析所得結果相當接近。
2. 以一千六百個生物測站所採集之生物指標，依據對照表決定 0~4 的權重，再乘以數量除以總數，所得數值共分為七級：(參考資料)
  - (1)第一級：未受污染到輕微污染。
  - (2)第二級：輕微污染。
  - (3)第三級：中度污染。
  - (4)第四級：重度污染。
  - (5)第五級：嚴重污染。
  - (6)第六級：非常嚴重污染。
  - (7)第七級：極度污染。
3. 本項指標地圖只是提供水質概況供做政策參考，如需進一步資料仍需進行各項物理化學調查。
4. 目前在 Baden-Wuerttemberg 百分之八十以上的水質都很良好，未來在歐盟共同指標內將加入脊椎動物指標。

### 【專題三十】

日期：九十年一月十七日（週三）

時間：下午二時至七時。

地點：Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU), Karlsruhe

講員：Dr. Widmann

課題：參觀 Karlsruhe 大學水工試驗室

內容：

1. 參觀 Karlsruhe 大學水工試驗室，目前該試驗室最重要的工作包括：接受 LfU 委託試驗 Baden-Wuerttemberg 各種河床渠道摩擦係數及結合地理系統模擬 Neckar 河下游高水位狀況以發展洪水預報及警報系統。
2. 水道污染及流況模擬系統。

### 【專題三十一】

日期：九十年一月十八日（週四）

時間：上午八時至下午二時。

地點：Ministerium fuer Umwett und Verkehralt ( UVM ), Stuttgart.

講員：Herr Pinter

課題：參加 IkoNE ( Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet 整體性 Neckar 綱領 ) 行動計畫研討會。

內容：

1. Neckar 河流域面積 13,600 平方公里佔 Baden-Wuerttemberg 州百分之四十土地，流域人口有五百萬人。
2. 本計畫 1999 年開始執行，主要目的：
  - (1)改善洪水防護措施及預防洪水發生。
  - (2)改善河川生態系統狀況。
  - (3)改善河川水質。
  - (4)改進基礎資料處理及計算。
3. 行動方針：
  - (1)採取整體體性行動。
  - (2)共同的方向及目標。
  - (3)所有相關單位一起參加工作。

### 【專題三十二】

日期：九十年一月二十二日（週一）

時間：上午九時至下午四時。

地點：Institut fuer Seenforschung , LfU Baden-Wuerttemberg ( 湖泊研究所 , LfU ),  
Langenargen am Bodensee。

講員：Herr Hartmut Kaiser

課題：湖泊研究所工作簡介。

內容：

本所建立於 1920 年，主要研究及工作內容：

1. Hydrbiologie 水系生物：植物、動物的食物鏈關係。
2. Mikrologie 微生物：細菌、真菌的分解作用。
3. Wasserchemie 水化學：水中溶解的物質成分。
4. Seenphysik 湖泊物理：水的動能。
5. Feststoffchemie 固體化學：in haltsstoffe。
6. Hydrographie 水理化學：水和物質平衡。
7. Fisco:kologie 魚類生態：各項變化的關聯性。

### 【專題三十三】

日期：九十年一月二十三日（週二）

時間：上午八時至十二時。

地點：Institut fuer Seenforschung , LfU Baden-Wuerttemberg ( 湖泊研究所 , LfU ),  
Langenargen am Bodensee。

講員：Herr Hartmut Kaiser

課題：參觀 Boden 湖上採樣作業情形。

內容：

今天主要是到 Boden 湖最深處採集物理及生物試驗水樣，此項工作約每二週利用工作船進行，以保障 Baden-Wuettemberg 最重要的飲用水源地 - Bodensee 湖水的品質。

1. 化學分析部分：今天所採水樣主要是作為分析有機碳含量之用，此點為湖最深的地方在冬季大約 250 公尺深，前五十公尺每五公尺採取樣品一份，後每五十公尺採取一次，最深為湖底上一公尺。
2. 生物分析部分；今天所採汲水樣主要是作為分析藻類生長情形之用，因為季節、時間、溫度等氣候條件，遭類的分佈及生長情形亦有所不同，因此採集深度及範

圖亦要調整，今天一百微米的共分為六個範圍 0 - 5 ; 5 - 10 ; 10 - 20 ; 20 - 30 ; 30 - 60 公尺。三十微米的為 0 - 30 公尺。主要作為分析藻類濃度之用，另採部分水樣作為分析種類之用。

問題：為何選擇湖中最深的地點作為採樣地點？

答：因為從各地流入湖內的物質，大多會匯流到最深之處，同時藻類也從最深處開始生長。

#### 【專題三十四】

日期：九十年一月二十四日（週三）

時間：上午十時三十分至十二時。

地點：Institut fuer Seenforschung , LfU Baden-Wuerttemberg ( 湖泊研究所 , LfU ), Langenargen am Bodensee。

講員：Herr Andre' Witthoeft-Muehlmann

課題：歐盟湖泊研究計劃。

內容：歐盟選擇四個歐陸湖泊進行全面性調查研究，其中 Bodensee 為其中之一，其目的係整合研究生態、水質、地理、地質等基本資料後，需求一個最佳的水管理模式，以便適當的永續利用水資源，研究的結論及管理模式將由歐盟訂定共同規範後交由會員國訂定法律執行。

#### 【專題三十五】

日期：九十年一月二十四日（週三）

時間：下午二時至三時。

地點：Institut fuer Seenforschung , LfU Baden-Wuerttemberg ( 湖泊研究所 , LfU ), Langenargen am Bodensee。

講員：Dr. Loellfer

課題：參觀 Boden 湖魚類復育作業情形。

內容：BodenSee 為國際湖泊，各國共同協議保護漁業資源，其中針對四種面臨危機的魚類進行復育工作。

#### 【專題三十六】

日期：九十年一月二十五日（週四）

時間：上午十時至十二時。

地點：Institut fuer Seenforschung, LfU Baden-Wuerttemberg (湖泊研究所, LfU),  
Langenargen am Bodensee。

講員：Dr. Berthold Siessegger

課題：Boden shore line project 自然護岸計畫。

內容：

1. Bodensee 湖岸約 160 公里，其中百分之六十築有人工護岸，但是在 1850 年 Brandmay 所繪製的 Boden 湖地圖，沿岸相當的自然景觀，本計畫目的係要儘量回復到當年的狀態，過去已執行二十年，未來預計到 2020 年將可達到百分之百。
2. 為什麼要回復自然狀態？因為人工所築護堤無法如自然淺灘般吸收水浪的衝擊力，而且回波力道相當的強大往往形成第二次波浪（對附近地點）。沖蝕力量強。
3. 工程需先進行一年之調查研究及設計，主要是將沿岸依地形及湖水深度以 1:12 到 1:20 的坡度築成淺灘，所填材料以坡度及水流強度考量，並先行施設堤腳（基礎）。
4. 1999 年 Boden 水患，人工護堤遭沖毀情形嚴重但是自然護岸部分去十分完好，是計畫成果的最好證明。

### 【專題三十七】

日期：九十年一月二十六日（週五）

時間：上午十時至十二時。

地點：Institut fuer Seenforschung, LfU Baden-Wuerttemberg (湖泊研究所, LfU),  
Langenargen am Bodensee。

講員：Herr Robert Obad

課題：Bodensee GIS 系統。

內容：本計畫係由 Boden 湖國際性管理委員會所資助進行之計畫，自 1997 年起至 2001 年。主要係將 Boden 湖各項水質、生態及地理資料建立 GIS 系統，共有德、瑞、奧等五十餘個機構參予，將資料傳輸至系統內定期更新，繪製地圖以提共各項研究及管理的基礎。

## 【專題三十八】

日期：九十年一月二十九日（週一）

時間：上午八時至十二時。

地點：Staatliches Umweltamt Koeln, Aussenstelle Bonn（在科隆的政府環保局，波昂辦公室）。

講員：Herr Wilfried Muszynski

課題：工作概述。

內容：

1. 在 Nordrhein-Westfalen 邦，邦政府設有 Ministerium fuer Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft（環境、空間規劃及土地管理部），邦政府下設有五個區域政府（Arnsberg、Detmold、Duesseldorf、Koeln 及 Muenster, Bezirksregierung），其中科隆的區域政府（Bezirksregierung, Koeln）下第五工作群中部分職掌為廢棄物管理、水管理及排放管制。而在科隆的區域政府轄區內設有二個區域性環保局，分別為 Koeln 及 Aachen；而本辦公室屬於科隆。
2. 在指揮系統方面，分為行政及技術二系統，因為各級政府包括區域政府及縣政府都有完全的自治權，在法律授權範圍內行政長官負裁量權，故上級政府並無權指揮下級政府，只有該級政府之行政長官可命令所屬。但是技術官僚部分均可直接間接互相協調聯繫。
3. 區域性環保局工作執掌：
  - (1) 有關新的開發計畫在水及廢棄物管理方面對於排放管制法令規定問題的指導。
  - (2) 工業及各行業的設施依據法令規定的許可，如中央排放管制法及在本州範圍內 Rheins 河及 Sieg 河洪水氾濫管制。
  - (3) 對於其他行政主管機關表示專業意見。
  - (4) 監督：
    - 工業及各行業的儲存設施。
    - 廢水直接排放至地面水、污水設施、地表及地下水、水壩及攔水堰、原水及淨水場。
    - Rheins 河及 Sieg 河堤岸及洪水氾濫管制。
  - (5) 調查處理：鄰近的陳情案件有關工業及各行業設備、污水設施及排水管網所



造成的空氣污染、噪音、震動、臭味.....等。

(6)調查水及廢棄物管理的基礎狀況；劃設飲用水保護區及洪水氾濫管制區。

(7)因有害水質物質所引起之魚類死亡及事故檢驗。

(8)地表水的監測工作。

(9)透過自有的檢驗室採樣、分析及評估地表水、廢水、廢棄物及土壤樣本。

### 【專題三十九】

日期：九十年一月三十日（週二）

時間：上午八時至十二時。

地點：Staatliches Umweltamt Koeln, Aussenstelle Bonn（在科隆的政府環保局，波昂辦公室）。

講員：Herr Wilfried Muszynski

課題：與環保局人員前往福特汽車公司科隆廠區聽取有關雨水及 cooling water 直接排放萊茵河及廢水處理計畫報告。

內容：

#### 1. 檢視冷卻廢水放流口及雨水收集系統。

(1)該廠利用 13 口井抽取地下水作為製程冷卻及製程用水，其中每年排放約九十七萬噸冷卻廢水到 Rehein 河。這是取得政府的同意，但是如果排放水質超過中央法規有關冷卻水排入地面水值的規定，除了需付高額排放費用外，並需提出能被主觀機關接受的解釋，否則將被取消許可。

(2)當日排放水溫為 17 度，但承受水體溫度接近零度，詢問廠方表示，排放水溫並無規定，但是如何水溫度超過三十度則不可以排放（廠方表示這種情形非常少）。又問設置放流口時，是否曾對放流口附近進行生態調查？廠方回答：政府並未要求。

#### 2. 聽取有關製程廢水處理情形簡報。

該廠每年產生製程廢水約八百二十三萬噸，其中較主要污染物為油脂及重金屬，經該廠處理至符合污水下水道納管標準後排入一般污水下水道。

### 【專題四十】

日期：九十年一月三十一日（週三）

時間：上午八時三十分至下午十六時。

地點：Landesumweltamt Nordrhein-Westphalia ( LUA NRW ), Essen。Nordrhine-Westphalia 邦環境保護署。

講員：Herr Wilfried Muszynski

課題：參加「歐洲有害物質排放管制法 EPER 基本資料調查工作」- 有關廢水排放調查規則說明會。

內容：

1. 此項工作依據歐盟 EPER 法所進行之有害物質排放資料調查，在 2000 年 12 月訂定指導文件後，各會員國應進行所轄之各類排放調查，並於 2003 年夏天提出第一份報告給歐盟，2004 及 2007 年均需提出報告，歐盟將於 2008 年提出第一份全歐盟的年度報告。
2. 此次會議係由州環保署召集 12 個區域環保局就廢水排放調查部分如何調查及填寫資料進行討論。

附加：有關 Nordrhein-Westphalia 邦環境保護署組織及職掌。

1. 該局於 1994 年四月一日合併數個單位成立，他的上級監督單位是「邦政府環境、區域計畫及農業部」，該局負責空氣、水、土壤、廢棄物、噪音及在州境內各類環境監測網。
2. 目前該署有約八百個職員，分為五個主要部門 ( Division )，每個部門有二到三個工作群 ( Group )。

(1) 第一部門：一般行政及服務。

該署每年預算約一億二千萬馬克，八百個職員依據邦的特殊需要分佈在 Essen、Düsseldorf、Oberhausen、Duisburg、Recklinghausen、Bad Honnef 及 Kleve 等七個地方辦公。此部門設有電腦中心供該署及十二個區域環保局使用，作為資料傳輸及行政聯繫之用，同時提供廢水處理費及證照費用之資料。

(2) 第二部門：環境品質。

(3) 第三部門：環境監測。

(4) 第四部門：環境工程。

(5) 第五部門：環境費用及證照。

【專題四十一】

日期：九十年二月二日（週五）

時間：上午八時三十分至中午十二時。

地點：Statliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn（在科隆的區域環保局，波昂辦公室）。

講員： Dr. Peter Burwick

課題：參加有關「Ko:ln/Bonn 機場高速鐵路新建工程」填土工程造成地下水污染可能性調查現場勘查及討論會。

內容：

1. 德國鐵路公司「Ko:ln/Bonn 機場高速鐵路新建工程」因工程需要需擴建現有鐵路路基以供高速鐵路行駛，獲得許可將原有 Rehin 河水補注地下水所形成之封閉性湖泊，部分填土以供擴增路基使用，環保單位監測湖水發現有水質濁度增加的情形，懷疑是因回填土擾動湖底沉澱物質所引起，因附近有自來水淨水場抽取地下水源使用，怕影響自來水水質，因此要求施工單位進行現場調查及說明。
2. 經施工單位僱請潛水俠潛入湖底觀察已經回填土所形成穩定坡腳範圍及水底攝影回填土在湖底所形成之情形，經區域環保局與施工單位討論結果，做成結論：
  - (1)施工單位可繼續施工，但應立即擬定有關湖底因填土所造成影響之監測計畫。
  - (2)該監測計畫應每週提報結果給區域性環保局，俟情況在逐步減少頻率。

問題：

1. 為何特別關心濁度增加的情形？

答：濁度增加有可能代表水中有機質含量增加，及可能因回填客土中含有高有機物質含量，而不僅僅是暫時性的擾動湖底沉澱物或因回填土本身所含的微粒而已；如果湖水中有機物質含量增高勢必影響自來水水質，這是區域環保局關心的重點。

2. 對現有湖泊填土，對環境衝擊頗大，政府如何因應？

答：此湖泊為因萊茵河補注地下水所形成，即使縮減部分面積並不會對萊茵河水位造成太大影響，所回填土壤成分亦有嚴格要求。

#### 【專題四十二】

日期：九十年二月二日（週五）

時間：下午一時三十分至下午三時。

地點：Staatliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn ( 在科隆的區域環保局，波昂辦公室 )。

講員： Dr. Peter Burwick

課題：有關事業廢水管制討論。

內容：在德國關於水資源的運用管理實際上是屬於環保體系，例如中央的環保部及州政府的環保部（可能包含運輸及都市計畫等），因此在工業廢水的管制上，可從 Input 及 Output 來比較及管制，工廠在設立或新增設備時都需提計畫向政府申請許可，此計畫包括建築、工安、消防、環保等等，分別由各負責部門審查，其中用水計畫為其中之一，包括工廠各部分的水平衡圖均須詳細記載。因此，政府很容易從廢水的質與量上去管制。

### 【專題四十三】

日期：九十年二月五日（週一）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Staatliches Umweltamt Ko:ln ( 在科隆的區域環保局 )。

講員：Herr Bernd Gutemann

課題：德國 Immissionsschutzrechtes ( 排放管制法相關法令規定 )。

內容：

1. 在德國中央政府所訂頒的排放管制法 ( BundesImmissionsschutzgesetz ) 包括了各類的物污染源，如：空氣、水、廢棄物、噪音、土壤等。而在各類下中央對於各項事業定有上限管制標準，而州政府可依據自己的情況需要訂定更嚴格標準。
2. 在德國有關事業廢水排放可分為直接排放 ( 承受水體 ) 及間接排放 ( 一般污水下水道系統 )，直接排放應符合中央放流水標準，政府依據排放量及污染物類別及濃度徵收水污費，故工廠如能減少排放量及污染物質濃度自然減輕成本負擔，間接排放仍須符合污水處理廠納管標準及取得同意，同時仍須依水量收費。
3. 直接排放口之放流水質標準並非一體適用，而是由環保單位依照承受水體之狀況予以訂定 ( 不可比中央標準更寬 )，因此可能同一類事業因所在位置不同而有不同放流水標準。
4. 直接排放由區域環保局管制查核，間接排放則由縣 ( kreis ) 環保局管制查核，因

為污水處理廠多屬縣級。

5. 有關廢水量的計算均要求事業單位於指定地點設置流量計，供環保單位查核，環保單位可依據水管理法要求事業單位至對製程及一般用水來源及去處提供完整說明，並不會有暗管情形發生。

#### 【專題四十四】

日期：九十年二月六日（週二）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Staatliches Umweltamt Ko:ln（在科隆的區域環保局）。

講員：Herr Bernd Gutemann

課題：事業廢棄物流向管制。

內容：

1. 在 Nordrhein-Westfalen 邦設置有 Prognos 事業廢棄物流向管制電腦系統來追蹤廢棄物流向及處置情形。
2. 在歐洲每一種事業廢棄物均有個別的管制號碼（EAK），同時廢棄物處理廠亦有個別的號碼用來管制。
3. 在德國事業廢棄物在不同邦間的運送、處理、棄置均須取得邦政府同意，委外國或外州處理除非本邦內沒有處理技術或容量不足，否則均不予同意。
4. 在德國事業廢棄物處理許可除載明許可處理項目、數量及種類（EAK 號碼）外，必要時亦規定許可處理濃度範圍。
5. 許可並無期限，但政府如變更處理程序及標準時，處理業必須於期限內調整及更新其設備及方法，否則將被取消許可。

問題：是否容許事業單位利用本身的高爐設備焚燒自有及代處理他事業廢棄物？

答：這是容許的，但是必須經過審查許可，尤其是對於空氣污染防制設備是否能符合要求是關鍵。

#### 【專題四十五】

日期：九十年二月七日（週三）

時間：上午八時三十分至十三時。

地點：Bayer AG in Leverkusen, Ko:ln。

講員：Herr Bernd Gutemann

課題：參觀拜耳公司 Leverkusen 中心廢棄物處理區中之有害事業廢棄物焚化爐及掩埋場。

內容：

1. 此中心廢棄物處理區位於距離拜耳主要生產區北方約 1.5 公里的 Bu:rrig, 一共包含五大部分：
  - (1)Bu:rrig 廢水處理廠。
  - (2)有害廢棄物焚化爐。
  - (3)污泥焚化爐。
  - (4)濃縮廢水焚化爐。
  - (5)有害廢棄物掩埋場。
2. 該中心有害廢棄物焚化爐共有二單元，第一單元處理容量每年四萬五千噸，第二單元每年二萬五千噸，共計七萬噸。其處理之廢棄物型態包含固態、液態及液態桶裝。以第一單元來說，固態廢棄物每年只有一萬一千噸，其他二萬七千噸為液態、七千噸為液態桶裝。而除處理本身工廠所產生之有害廢棄物外，並代處理其他工廠所產生之有害廢棄物，約佔處理量百分之三十。代處理收費每噸平均約六百至八百馬克。而建造一個如第一單元之焚化爐造價約二億馬克（約三十億台幣）。
3. 此爐第一次燃燒溫度約一千二百度，二次燃燒溫度一千度以上。其中特別的是有害事業廢水被加入混燒，距廠方表示因此類廢水為高有機物質濃度熱值甚高，因此混燒可提供能源又可處理有害廢水一舉二得。但加入之廢水管路必須分為二條，因為考慮有些廢水不能混合（會起化學反應）必須直接加入爐體燃燒。該廠處理約六百種不同有害廢水及約四百種不同有害固體廢棄物。
4. 各種有害事業物進廠處理前，均須分析其成分是否在該爐容許範圍內，以保證不會超過空氣污染管制標準。燃燒後灰渣運至自有之有害廢棄物掩埋場處置。
5. 該中心之有害廢棄物掩埋場佔地六十三公頃，分為東西二區，其中東區為舊有之掩埋場已封閉停止掩埋，但因為舊的設置標準，底部並未設置不透水層及滲漏水收集處理設施，故區域環保局要求其必須採取補救措施，於場址地下水上下游構築地下截流牆（地下 35 至 40 公尺深），上游設置抽水站抽取部分乾淨地下水作為製程用水，下游則抽取被污染之地下水送至污水處理廠處理後排入萊茵河。

6. 該有害事業廢棄物掩埋場每填滿十公尺高須做封閉工程，以不透水布封蓋後覆土，並設置雨水及廢水個別收集設施，雨水直接排放，廢水則收集至處理廠處理。
7. 該掩埋場同時掩埋易溶於水之有害廢棄物，用不透水袋裝妥後，袋與袋之間填充焚化爐之灰渣以維持穩固。

#### 【專題四十六】

日期：九十年二月八日（週四）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Staatliches Umweltamt Ko:ln（在科隆的區域環保局）。

講員：Dr. Peter Burwick

課題：化學工廠安全報告的分析及災害預防的監視評估系統。

內容：

1. 工廠新設、擴增或變更機器設備或使用新化學物質或申請操作許可時均須依法提出安全報告申請許可，其中包括對環境的影響、作業安全、人員健康、風險評估、緊急應變措施等。
2. 大部分的申請案都由承辦人直接核准並未經由類似委員會審核。
3. 工廠內部的安全管理措施及對員工的教育（對於化學災害發生時的應變及自我保護）是需要特別加強的地方。
4. 行政當局至少每年對於工廠安全進行檢查。

#### 【專題四十七】

日期：九十年二月十二日（週一）

時間：上午九時至十時。

地點：Amt für Stadtenwasserung, Stadt Ko:ln（科隆市污水處理局）。

講員：Herr Heinz Brandenburg

課題：業務職掌介紹。

內容：該局主要負責污水下水道的建設、維護、污水處理廠操作及廢水檢驗（事業廢水及廢水處理）。該市污水下水道系統原設計容量為一百年暴雨頻率，但因近年 Rhein 洪水氾濫，因此計畫提高至二百年。

科隆市下水道系統並未雨水、污水分流，但如降雨量太大時，會予以導流蓄

積後抽至 Rehin。

提問：前二年因 Rehin 洪水，科隆曾有大水災是否對於下水道系統造成損害？

答：在科隆市下水道系統使用電腦控制下水道內匯流支點閘門開啟，可以控制污水流向，因為該市有四座污水處理廠。在洪水來時，可以防止擴大到其他地方。

#### 【專題四十八】

日期：九十年二月十二日（週一）

時間：上午十時至十二時。

地點：Grossklärwerk Köln-Stammheim。

講員：Herr Ralf Brocker

課題：參觀 Köln-Stammheim 污水處理廠。

內容：

1. 本廠處理科隆市百分之八十三.六的污水，處理能力為一百四十五萬人口當量（含事業廢水）。晴天進流量每秒四千七百二十公升、雨天每秒九千二百公升；每日 BOD5 負荷九萬二千二百四十公斤。為世界上第二大處理廠。
2. 本廠為二級生物處理加上生物濾床（應只能算是物理性過濾），能去除污染物達百分之九十八以上，BOD5 在五以下。
3. 處理後水直接排入 Rehin 河。
4. 污泥經濃縮、消化（五個蛋形消化槽）、脫水後棄置掩埋場，因本廠亦處理工業廢水故未作為其他用途。

#### 【專題四十九】

日期：九十年二月十三日（週二）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Köln 市區。

講員：Herr Ralf Brocker

課題：參觀污水下水道建設工程。

內容：

一共參觀四個不同的工地，因地點及交通狀況而有不同工法。人工隧道挖掘、開挖等。



提問：

1. 事業廢水接管其新鋪設污水管工程費由誰負擔？

答：通常由事業負擔百分之八十以上甚至全部，看與政府的合約而定。

2. 在市區可以看到再鋪設管路時同時為兩旁住戶接管，可是在住宅或鄉區則否，為何？

答：因為在市區民眾要自行接管有困難，因為可能須經過別人土地或影響交通，但是在郊區就沒有此類問題，所以有不同做法。

3. 一般住宅接管費用大概多少錢，可否不接管？

答：接管費約一千五百馬克，法律規定一定要接管。

4. 政府汰換管路時，因而住戶重新接管費用由誰負擔？

答：仍必須由住戶負擔。

#### 【專題五十】

日期：九十年二月十五日（週四）

時間：上午八時三十分至十二時。

地點：Amt fu:r Stadtenwa:sserung, Stadt Ko:ln (科隆市污水處理局)。

講員：Herr Bernd Damaske

課題：科隆市下水道維護管理及參觀抽水站。

內容：

1. 科隆市下水道系統係雨水及污水合流，當降雨量達到溢流標準時，由溢流渠道直接排至 Rhein。
2. 當降雨持續，Rhein 水位上升正常水位約三十五公尺上七到八公尺時，須關閉溢流道閘門，啟動抽水站將水抽至 Rhein 河。
3. 科隆市水管理局設有電腦控制中心，可以監控管網及抽水站狀況，包括水位及流量，必要時可以遙控七個主要抽水站進行抽水工作。

#### 【專題五十一】

日期：九十年二月十六日（週五）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Amt fu:r Stadtenwa:sserung, Stadt Ko:ln (科隆市污水處理局)。

講員：Herr Hans-Friedrich Ru:ther

課題：科隆市下水道系統檢漏及修補工作參觀。

內容：科隆市下水道系統檢查是否損壞有二種方式，在大口徑的幹管採用人工檢查，在人無法進入檢查的小口徑管線則外包給私人公司採取攝影機進入拍攝檢查的方式進行，首先在第一個入孔放入攝影機，工作卡車在第二個人孔利用絞盤拖曳攝影機由人員在車上監視螢幕目視檢查，如有跡象顯示有損壞可能，則第二步放入水壓檢查筒至該處利用壓力水頭原理檢查，如有壓力洩降情形，則利用卡車上幫浦將化學藥劑（類似矽膠）及水分別噴入損漏之處，水及化學藥劑進入裂縫後混合作用後填充裂縫後即完成。

### 【專題五十二】

日期：九十年二月十九日（週一）

時間：上午八時三十分至十時。

地點：Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft ( Bayern 邦水管理局 )。

講員：Herr Hartmut Kaunzinger

課題：有關實習課程安排討論。

內容：該局每年接待來自各國及本國見習及訪客達數百人。

### 【專題五十三】

日期：九十年二月十九日（週一）

時間：上午十時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft ( Bayern 邦水管理局 )。

講員：Herr Erwin Bach

課題：有關該局的任務及水文資料收集工作。

內容：在水文資料收集工作主要係由二十四個區域水管理局執行檢測工作，相關資料輸入該州資料庫（Data Bank），該局負責整理及出版全邦之年度報告，同時提供相關資料供該邦環境部以供政策擬定參考。

### 【專題五十四】

日期：九十年二月十九日（週一）

時間：下午一時三十分至四時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft ( Bayern 邦水管理局 )。

講員：Herr Klaus Klopper

課題：該州有關 Altlasten 工作。

內容：

1. 該局在此方面的工作，並不直接介入調查處理，但在該邦同樣發展出一套標準模式去決定污染程度，以決定該採取何種行動，而主要的工作在二十四個區域水管理局及縣市政府。該局僅扮演技術顧問的角色。
2. 目前在 1971 年前的可能被污染的場址由區域性水管理局調查是否被污染及程度如何，1971 年後則由縣市政府進行調查處理。( 德國中央環境部係於 1971 年成立，1971 年後新設之廢棄物棄置場標準較完善 )
3. 目前該邦舊的廢棄物處理場約一萬處，百分之九十沒有重大問題，但就的工業用地可能被污染的約五百處，大部分均有問題。
4. 舊廢棄物棄置場如有問題須清理其費用大多由政府負擔，在舊工業用地方面，如無法找到污染者，則由向該邦工業收取費用成立的基金來負擔 ( 類似美國 Super Fund )。

### 【專題五十五】

日期：九十年二月二十日 ( 週二 )

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft ( Bayern 邦水管理局 )。

講員：Dr. Steffen Müller

課題：該邦政府水管理系統及該局水管理計畫工作之推展。

內容：

1. 有關該州水管理機關係統：在邦政府設有『邦發展及環境事務部』，該部設有『邦水管理局』、『邦環境保護局』、『邦地質局』、『自然及土地保護區研究院』為技術幕僚機構；在行政體系上有七個區域政府，而在區域政府內設有『區域性水管理局』共二十四個 ( 並非以流域劃分 ) 執行貫徹水管理政策及監督協助地方政府執行業務，而在九十六個縣市政府及二千零五十六個小鄉鎮同樣有水管理單位執行第一線工作。

2. 在『邦發展及環境事務部』其主要負責政策擬定的工作，而政策方案及建議來自技術幕僚機構如『邦水管理局』，行政業務執行則由區域政府(『區域性水管理局』)負責監督及支援地方政府執行(部分由區域政府執行)。
3. 未來因「歐盟水管理綱領」的要求，希望建立以流域管理的資料系統，所以該局依照規範擬定流域性資料收集及監測計畫，但是並不打算未來重新調整『區域性水管理局』組織。
4. 給台灣的建議：在德國邦環境部主要負責法令及政策之擬定，而這些技術性方案或建議則來自技術幕僚單位，這種方式的好處是環境部能專注於法令及政策，而技術幕僚單位的專家能提供非常專業的建議給環境部，及對地方政府及他機關的技術指導，而行政執行則交由二十四個區域管理局去執行。但是考量台灣的地理環境並不像該邦那麼大，區域性管理機關似乎並非那麼必要，但是可以設置如該邦的技術幕僚機關同時再賦予類似該邦區域管理局監督及協助地方政府執行的功能，如此就可建立類似德國的專業系統。

心得：我們可以發現在德國這種行政決策及技術幕僚的分工方式，使得其專業性提高許多，不僅在立法上更加周延，同時技術幕僚單位本身的專業形象及水準也深受信賴，是非常值得參考的模式。

#### 【專題五十六】

日期：九十年二月二十日(週二)

時間：下午一時三十分至四時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：

課題：該局 GIS 系統介紹。

內容：

該局的水管理 GIS 系統計畫執行約三年，預計 2003 年完成第一階段，利用航照數位資料(委由斯人公司提供)及 EMIS 軟體建立，其主要困難為資料的正確性，並須建立一套標準規範，讓區域管理局於提供及執行工作時能遵照執行。

#### 【專題五十七】

日期：九十年二月二十一日(週三)

時間：上午九時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft ( Bayern 邦水管理局 )。

講員：Herr Joachim Stoerrmer

課題：該邦執行 Altlasten 調查、評估及清除的工作概況。

內容：

1. 執行工作的職責主要是縣市政府，他們必須進行第一步驟：『收集資料、初步分析』，如認為有需要即進行第二步驟：『場址歷史調查』；如有需要則進行第三步驟：『初步場址實地調查』，在此階段通常委由顧問工程公司進行調查分析，所得結果進行研究分析，在此依所獲得的證據如足以證明無立即的危險則不再進行進一步調查；如證據不足以證明無立即危險則須進行進一步調查評估應如何處理。
2. 在此過程區域性水管理局扮演技術指導、經費補助及工作監督的角色，同時該邦新的土壤法規定如屬無法追究污染者責任的舊工業用地，須由區域性水管理局負責進行調查。
3. 該邦目前可能被污染場址約有一萬三千處，案例統計：在地下水污染的案例約有百分之五十七係因碳水化合物 ( Hydrocarben )、百分之二十九因水溶性氯化物；在土壤污染案例約有百分之四十四係因碳水化合物 ( Hydrocarben )、百分之四十四因水溶性氯化物。而其中污染源金屬工業占百分之二十二、廢棄物處理場占百分之十四、乾洗店百分之十三、加油站百分之十、其他百分之四十一 ( 如電子工業百分之五、化學工業百分之四...等 )。
4. 如須處理其方式有三種：
  - (1) 去除污染物：a. 物理 ( 去除吸附、加熱、水洗、電化學等 )；b. 生物 ( 生物反應 )；c. 挖除。( 棄置於特殊掩埋場 )。
  - (2) 現場處理：覆蓋、隔絕、清理後回填。
  - (3) 混合以上方式。
5. 在進行風險調查評估須考量的主要項目：
  - (1) 污染物溢散及濃度的可能性。
  - (2) 移轉的可能性。
  - (3) 擴散的可能性。
6. 清除的方法：在該邦已清理的案例，百分之三十八用 pump 產生負壓使土壤空氣帶出碳水化合物加以過濾處理；百分之三十六挖出處理；百分之十三清洗土壤；

百分之九抽出地下水淨化；百分之二就地覆蓋；百分之二現場清除土壤污染物。

### 【專題五十八】

日期：九十年二月二十二日（週四）

時間：上午九時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Herr Ludwig Gassner

課題：該邦垃圾處理工作概況及垃圾掩埋場規範。

內容：

1. 德國每年每人約產生 331 公斤垃圾，在 1999 年該邦人口約一千二百萬人，產生垃圾量約六百二十萬噸，其中回收約三百八十五萬噸（約 62.1%），剩下須處理之垃圾量約二百五十五萬噸，其中二百一十六萬噸採焚化處理（84.7%），三十九萬噸掩埋處理（15.3%）。
2. 經回收利用後垃圾（含經處理後之垃圾，如焚化後之灰渣、建築廢棄物）分為兩大類：
  - (1) 第一類為適當地點棄置：依照規範視剩餘垃圾成分分為三等級 a.可於非保護區（如飲用水保護區）棄置；b.除 a.外須非常好的地質條件（防止滲漏水污染地下水）；c.除 a.b.外須技術性保護（表面須加以覆蓋）。
  - (2) 第二類為棄置於掩埋場：共分為五種等級均有技術性規範（如附表），其中污染性嚴重之剩餘垃圾（如焚化爐飛灰）須置於 UTD 等級（礦區？）。
3. 該邦目前有十六座垃圾焚化爐（其中一座為熱解，處理廚餘之類有機垃圾），二十處垃圾轉運站、四十三座掩埋場、九做灰渣掩埋場。
4. 垃圾掩埋場依規定應定期檢驗地下水及鄰近水體，其項目及頻率如附表。

### 【專題五十九】

日期：九十年二月二十三日（週五）

時間：上午九時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Dr. Herbert Hruschka

課題：有關該邦污水處理廠污泥處理工作概況。

內容：

1. 在 1998 年該邦污水處理廠所產生之污泥約百分之五十七棄置掩埋、百分之三十二做肥料，只有約百分之十一採取焚化處理。但在 1999 年焚化處理已提升到約百分之三十而棄置掩埋已降至約百分之五，而該邦計畫繼續提高焚化處理所佔之百分率，而在做農業肥料使用方面將逐年降低，因為 2000 年德國發生狂牛病案例，民眾對於農場使用污泥作為肥料使用產生疑慮。
2. 有關該邦污水處理廠所產生污泥量(如附表)，近年已控制在約二十八萬噸每年，這是因為污水處理廠使用微生物處理、有機成分降低及工廠污水納管標準提高 BIO 負荷降低使污泥產量並未隨污水量提高。
3. 目前該邦共有四十二座焚化爐處理污泥，其中有二座特別的焚化爐專門處理家庭廚餘、四十座處理污水廠污泥，分為二種方式，一種混合煤燃燒，另一種混合一般家庭垃圾燃燒，在成本方面混合煤約九十五馬克每噸，混合一般垃圾約二百馬克每噸，這是因為混合煤產生之灰渣較少減低灰渣處理成本。
4. 一般污泥燃燒前含水率須脫水至約百分之七十五。

#### 【專題六十】

日期：九十年二月二十八日（週三）

時間：上午九時至下午二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Umweltschutz( Bayern 邦環境保護局，Augsburg )

講員：Herr Gotthard Gietl

課題：有關該局組織概況及在空氣品質控制工作概況。

內容：

1. 該局主要負責有關環境品質管理事項，除了水的管理之外。目前共有職員約四百五十人，職掌與我國不同者，其中包括核能使用安全及電子輻射(包括核電廠)，另外目前關切的行動電話高頻電波安全亦是該局研究的重點之一。
2. 在空氣品質管理方面，該局主要分為三部分，排放管制、氣象學研究(傳播及反應行為)及擴散控制(空氣品質管理)。目前主要的空氣污染源為交通工具及畜牧所產生有機氣體的惡臭問題。
3. 目前該局共有六十五個空氣品質自動監測站分佈全邦各地，並利用空氣品質監測車流動監測，測站資料利用電話線回傳至電腦中心，利用網頁及電視頻道，民眾

可以點選任一測站的任一項目即時資料。

附註：該局辦公大樓設有太陽能收集系統供發電及供應熱水（設有熱能儲存及熱空氣冷卻試驗設備）。

### 【專題六十一】

日期：九十年三月一日（週四）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt fu:r Umweltschutz( Bayern 邦環境保護局，Augsburg )

講員：Herr Wolfgang Knorr ( Department leader ) & Dr. Martin Frede

課題：該邦廢棄物管理概況。

內容：目前該邦共有十六座垃圾焚化爐處理經回收及利用後剩餘之垃圾，資源垃圾回收率約百分之七十五，其中百分之八十五採焚化處理。

### 【專題六十二】

日期：九十年三月二日（週五）

時間：上午九時三十分至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt fu:r Umweltschutz( Bayern 邦環境保護局，Augsburg )

講員：Frau Dr. Christiane Reifenhauer & Dr. Markus Trautmannsheimer

課題：輻射管制工作介紹。

內容：

#### 1. 工作內容介紹：

(1)輻射物質裝置使用管制：例如核能電廠、研究單位、醫藥及工業等。

管制範圍包括：

A. 周界地區：地區性監測在核子裝置的周圍地區。

B. 廠區監督：污染物檢測、管制檢測機制、管制廠方的操作完全符合規定。

C. 核能電廠週遭核能輻射線自動監測及警報系統。（基本上半徑十公里範圍內視實際情況設置是當的監測站，如圖）

(2)環境輻射活動的監測：這個工作從四十年以前就已開始，包括在水、空氣、土壤、魚類及食物等中輻射劑量的檢測，可以很正確的從樣品中來了解環境中輻射劑量的概況。



(3)有關核能及輻射物質使用及操作許可的審核及發給。

(4)輻射實驗室。

2. 參觀輻射劑量檢測實驗室。

3. Radon(氡氣)的研究：

在對於 Bavaria 全邦自來水廠地下水、室內空氣及可能暴露在氡氣工作人員氡氣濃度有系統的調查研究後，已經發函給全州二千六百個自來水廠要求他們提供詳細的資料有關他們的設施、主要的淨水程序及工作人員停留的時間等。超過六百個自來水廠已經採取一公升的地下水樣來監測氡氣濃度以便了解在主要工作區域內的氡氣可能濃度。此外，在二個月的期間內，工作人員必須穿著檢測器當他們在廠區時，以便了解他們個別的暴露水準。

在東 Bavarian 邊緣地區，室內氡氣的濃度已經發現超過 300kBq/m<sup>3</sup>，大約百分之十此地區淨水廠工作人員個別效應達到 20mSv，這個結果顯示降低氡氣暴露水準是需要的，因此該邦今年將立法規範淨水場及其他場所工作人員，限制暴露於氡氣環境的時間。

### 【專題六十三】

日期：九十年三月五日（週一）

時間：上午十時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Frau Claudia Schulz-Bo:hm

課題：工業廢水排放管制工作介紹。

內容：

1. 廢水排放許可：在德國廢水排放分為直接（承受水體）及間接（污水下水道），均須取得許可，一般許可年限為二十年，但事業於此期間如有所變更（含製程）均許申請變更許可。許可對於廢水成分的限制從二方面考慮：濃度及負荷，負荷係指量的管制。
2. 在審核許可設定排放標準限制時，首先由排放標準（中央法規）及環境品質標準（承受水體（地面水）的使用程度及地下水的保護）考量，然後進行許可審核程序（例如：環境衝擊分析、內部污染控制、公眾參與等。），最後發給許可。
3. 在排放標準方面，德國針對不同的工業有不同的排放標準，例如碳水化合物

(Hydrocabons); 金屬業容許 0.1mg/l、表面處理業 2mg/l、汽車修理業 20mg/l。這是因為考量不同行業製程及技術上可以處理的程度而訂定。

4. 目前廢水法令規範了一般性要求及約六十種排放標準以及技術性命令。
5. 在控制工業廢水排放，政府對於許可的審查非常重視於製程程序上去減少、降低污染，因此對於每件案件均會要求事業須採取「最佳控制技術」，使用現有可行的技術或製程，對於舊有許可案件，當申請變更許可時也會要求其採用。而因為事業排放廢水須依「污染物質濃度」及「廢水量」付費，所以使用最佳控制技術對事業亦有利。

問：在此種審查程序，因為須了解各種事業廢水產生的來源及種類有所了解，而且係由負責審查人員做出決定，因此審查許可人員的專業及經驗非常重要，如何去訓練？

答：

1. 許可發給為縣市及區域管理局權限，他們都有幾位專家負責。事實上，行業眾多審理人員並無法每種類廢水均有所了解，因此除依法規審查外，如有不明白的地方就詢問事業或請教邦水管理局。本局有十位專家負責不同行業廢水的研究工作，能給予技術支援。
2. 本局每年召集各縣市及區域管理局人員研討新的製程控制技術及有關工作的經驗，而這些資訊來自中央政府及全國十六邦的權責單位分組研究的結果。

#### 【專題六十四】

日期：九十年三月六日（週二）

時間：上午九時至十一時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Dr. Herbert Hruschka

課題：都市、家庭污水處理工作探討。

內容：略

提問：

1. 在德國一般工廠可將污水採間接排放方式排放至一般污水下水道系統，但是各種工業廢水其廢水成分可能有所不同，或含有重金屬或化學物質，是否會造成污水處理廠處理上之困難？

答：在德國工廠如採取間接排放排至一般污水處理廠，仍須依法進行前處理，除了有機物質外，其他物質濃度須符合該行業排放標準才能排至污水下水道系統。所以可以說，污水處理廠主要負責有機物質（BOD、氮、磷等）之去除工作。

2. 目前在德國家庭污水處理之問題為何？

答：一般的觀念上認為家庭污水處理上較工業污水容易而沒有重大問題，事實上不然，家庭污水處理上有其困難之處，例如家庭中化學物質的使用（過期藥品、洗髮精、洗衣精、漂白劑...等），還有像油脂、機油等，都有其處理上的問題。尤其是藥品的濫用更是當前探討的重大問題。

**【專題六十五】**

日期：九十年三月七日（週三）

時間：上午九時至十一時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Herr Wolfgang Kraier, Dr. Peter Jürging

課題：生態河川之規劃。

內容：

本邦自 1990 年進行研究規劃，在 1993 初步發展出數種模式供地方政府及區域水管理局參考推行，其主要功能包括：

(1) 提供更多的空間給河川，以蓄積及疏導洪水，減低災害。

(2) 創造更符合自然狀態的河川，以提供景觀及休憩。

**【專題六十六】**

日期：九十年三月八日（週四）

時間：上午九時至十一時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bayern 邦水管理局)。

講員：Dr. Günther Bunza

課題：Torrent control (洪流控制)。

內容：

1. 該邦的阿爾卑斯山區分屬四個區域水管理局，針對在這些管理局轄區內的各流域範圍內山區新崩地、河道的改變、舊的坍塌地、新的道路或住宅開發等自然或人

為地形地貌改變，所可能造成逕流增加引起洪流而影響民眾生命財產安全必須採取必要措施，給予工程技術支援協助，指導訂定緊急處理方式或優先處理順序。

2. 針對阿爾卑斯山，歐盟主持大規模研究調查計畫，由德國、瑞士、奧地利等分別調查轄內阿爾卑斯山地理地質條件，實地調查研究收集資料與水系流域內逕流量的關係，利用電腦來模擬推估逕流係數。希望將來能建立發展一套公式，能做為流域管理及洪流預測之用。

問：如果計畫完成後，能發展出一套預測模式，是否適用於台灣的可能性如何？

答：如果研究結果針對各項因子發展出的模式，自然可以應用於各地區，但是必須依照實際地理地質條件作修正。

### 【專題六十七】

日期：九十年三月八日（週四）

時間：上午十一時至十二時。

地點：Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft（Bayern 邦水管理局）。

講員：Dr. Anton Loipersberger

課題：阿爾卑斯山地區流域管理資訊系統介紹。

內容：本項系統主要針對阿爾卑斯山地區四個水管理局就轄內水系流量、降雨量及地質地理環境改變等資料收集分析，並研究建立 GIS 系統，對於可能發生洪流災害的地區劃分訂定處理優先次序，並希望未來能提供預警的功能及限制發展地區。

### 【專題六十八】

日期：九十年三月十二日（週一）

時間：上午九時至十三時。

地點：Bundsumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Herr Peter Stutz

課題：該局業務職掌介紹。

### 【專題六十九】

日期：九十年三月十三日（週二）

時間：上午九時至十三時。

地點：Bundesumweltamt ( 德國中央環保局 )。

講員：Herr Peter Stutz

課題：德國環境指標 ( DUX ) 介紹。

內容：

2. 德國環境指標係於 2000 年第一次計算，六項副指標包括氣候、空氣、土壤、水、能源、原材料，這些副指標之選擇主要係考量社會、經濟及民眾所關切的問題，而指標的選擇不能太多，要能非常清楚的表達整個國家環境情況的趨勢，是否能達到預定改善的目標。
3. 本項指標並非提供對於分項環境品質狀況的檢驗，而是提供政府對於國家各項政策( 包含經濟、社會層面 )對於環境所造成影響及是否達到預期改善狀況的檢視，來作為政策調整修訂的參考；同時本項指標亦可讓公眾很容易瞭解國家環境是有所改善或惡化。
4. 指標的計算方式：
  - (1) 首先設定各項副指標基礎年，依照基礎年該項指標狀況，與相關部會協商定出應該或必須改善的幅度及時間 ( 具體量化 )，並訂出目標年。因此，每項副指標的基礎年及目標年並不一樣。
  - (2) 每項副指標達成預計改善程度為一千分，六項共六千分，依照達成率換算給分，全部達成共計六千分，如與基礎年比較有惡化情形則出現負數。
  - (3) 各項副指標的因子：
    - (1) 氣候：CO<sub>2</sub> 的減少排放。
    - (2) 空氣：氮氧化物、二氧化硫、阿摩尼亞、及 VOC。
    - (3) 土壤：土地覆蓋率。( 主要因道路開發及建築 )。
    - (4) 水：AOX 及總氮。
    - (5) 能源：每單位能源消耗量的 GDP 產值。
    - (6) 原材料：每單位原材料消耗量的 GDP 產值。
  - (4) 各項副指標的目標：
    - A. 氣候：二氧化碳排放量自基礎年 1990 年的 1,014 百萬噸到，目標年 2005 年減少百分之二十五排放量。
    - B. 空氣：到目標年 2010 年，減少基礎年 1990 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub> 及 VOC 排放量的百分之七十。

- C. 土壤：每天土壤覆蓋率由基礎年 1990 年的 120 公頃，至目標年 2020 年降至每天 30 公頃。
- D. 水：在所有的地面水（百分之百的檢測區）須符合德國第二級水體化學品質水準(AOX $\leq$ 25mg/l 及總氮 $\leq$ 3mg/l)由基礎年 1996 年的百分之四十及十四，到目標年 2010 年百分之百。
- E. 能源：單位能源消耗產值從基礎年 1990 年的 219 百萬馬克/p，到目標年的 2020 年達到 438 百萬馬克/p。
- F. 原材料：增加原材料（無法再生資源）消耗與 GDP 的比較值，將使用效率從基礎年 1993 年到基礎年 2020 年提高 2.5 倍。

(5)有關目標年及改善幅度，除氣候指標之二氧化碳削減係德國政府的共同施政目標外，其餘五項指標係由環境部自行決定，期望透過公眾討論形成共識。

#### 【專題七十】

日期：九十年三月十四日（週三）

時間：上午十時至十二時。

地點：Bundesumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Frou Anneliese Looss

課題：研究計劃管制工作介紹。

內容：

在該局研究計劃分為幾種：

1. 年度該局的研究計劃：主要係有二個來源，環保部的需求及該局各部門的需要。此部份主要是為擬定策略及工作上需要而進行的研究計劃。
2. 歐洲共同體的研究計劃：主要由歐洲共同體的環保『部』所策劃資助的大興研究計劃的分支計畫，此部份通常直接由該局的科學單位來進行。
3. 受委託進行的計畫：如其他邦或國家科學研究部的計畫等。

目前歐洲共同體花了七年的時間訂出『歐盟國家永續發展指導及執行綱要』，目前德國的國家永續發展委員會正在擬定具體的執行策略，因此有許多的研究計劃因此而來，是目前該局十分重要的任務。

#### 【專題七十一】

日期：九十年三月十六日（週五）

時間：上午十時至十一時。

地點：Bundesumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Prof. Dr. Thomas Bunge

課題：德國環境影響評估系統簡介。

內容：

1. 各項開發計畫向地方政府提出申請後，依法應提出環境影響說明，如須進一步提出影響評估，則邀集相關機關、環保組織（必要時）召開會議提出範疇界定及內容項目要求業者進行評估，法定審查期限為六個月。
2. 一般案件受理審查為縣市（Kreis）及邦區域政府，技術幕僚系統（如 LfU 及 UBA）僅扮演協助審查的角色。
3. 在聯邦政府目前積極推動政策環境評估，例如都市計畫、國土發展計畫等上位計畫等。
4. 一般審查結論的附帶決議及要求均詳細而明確，例如如要求設置隔音牆，會載明設置地點、長度、高度、甚至型式。業者可以討論可行性，但一般均會接受。
5. 審查過程必要時（法律規範）會舉行公聽會，聽取民眾及環保團體意見，但會考量意見的正當性，反對意見須具充分理由，審查結論主要依法決定，民眾意見並無法影響結果。
6. 審查並非以委員會型式進行，過程如無重大意見一般由承辦單位決定結果，如相關單位有意見或疑義則召開會議討論，並請業者及顧問公司列席說明，最後審查意見仍由權責審查單位決定後送交決策部門（縣或邦區域政府或邦政府）。
7. 德國環評最大的困難係在等待相關機關的意見，因此目前均設定一個時限（deadline），如未回覆權責機關則視為無意見，如相關機關有重大意見未能於期限前決定，應先通知權責機關，以會議討論。
8. 德國完成環評案件並無追縱監督相關規定，尤其他相關的法令來管制。

## 【專題七十二】

日期：九十年三月二十日（週二）

時間：上午九時至十一時。

地點：Bundesumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Dr. Benno Hain

課題：生態系統研究計畫及環境指標的建立。

內容：

1. 因為德國環境品質相當的好，自 1990 年起，政府專而注重『生態系統』指標，因此許多生態系統研究計畫因應而生。例如在德國北部靠近北海的一個列為自然生態保護區的感潮湖，發現有溶氧降低、藻類大量繁殖的情形，經長期水質檢測有機質（P、N）某些時期有過高的情形，但附近並無污染源，經進行生態系統研究結論可能係因某時期北海潮汐帶入有機質促使藻類大量繁殖死亡而影響溶氧。
2. 環境指標的建立。（德文報告）

### 【專題七十三】

日期：九十年三月二十一日（週三）

時間：上午十時至十一時。

地點：Bundesumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Frau Aicole Kozosil

課題：研究計畫之擬定。

內容：

1. 該局每年約進行一百六十項研究計畫，經費約四千萬馬克，各項計畫在年度前決定項目及綱要後，於網上或媒體（政府公告等）公佈，研究機構或私人公司均可直接與權責單位聯繫，由權責單位提出數家名單請其提出想細研究計畫及經費需求，後由權責單位決定由那一家來承辦。
2. 每年的計畫項目並無保障預算，先完成程序者先獲得預算。

### 【專題七十四】

日期：九十年三月二十二日（週四）

時間：上午十時至十一時三十分。

地點：Bundesumweltamt（德國中央環保局）。

講員：Herr Detlef Grimski

課題：德國 Contaminated site（Altlasten）風險評估系統簡介。



內容：

2. 德國 contaminated side 現況 ( check webside )。
3. 污染場址 ( 土壤污染 ) 有害污染物質資料庫 ( Database ATARS ) 介紹：  
在此資料庫截至 2000 年 11 月共有 943 種有害物質的資料，內容包括：
  - (1) 物理及化學特性。
  - (2) 環境行為 ( 例如分解行為 )
  - (3) 生態毒理 ( 水生及陸生動植物系統 )
  - (4) 毒性 ( 人類、哺乳動物及環境的毒性背景劑量 )
  - (5) 特殊物質公約
  - (6) 職業安全
  - (7) 德國中央土壤保護及受污染場址法令
4. 受污染場址風險評估電腦系統 ( UMS 及 SISIM ) 介紹：
  - (1) UMS：此程式是一個評估工具可以分析風險及暴露在受污染場址人類健康所受的影響程度。
  - (2) SISIM：此程式是一個評估工具來計算垂直污染物質在非飽和區的傳播，藉此可以來延伸既有資料並了解計算每一時期地下水可能受到的損害。
  - (3) CD ROM

#### 【專題七十五】

日期：九十年三月二十三日 ( 週五 )

時間：上午九時三十分至十一時三十分。

地點：Bundesumweltamt ( 德國中央環保局 )。

講員：Herr Joachim Hoerder

課題：環境資料統計及報告系統簡介。

內容：

1. 德國環保部依法有責任必須定期向大眾公佈德國環境現況，因此每二年必須提出完整報告及簡要報告 ( 交叉提出 )，而除書面報告外，並上網公佈。
2. 有關資料係由邦政府提供給聯邦政府，因邦政府有權決定何種資料可以向大眾公佈，因此中央環保局 ( UBA ) 完成初稿後必須徵詢十六邦政府意見，經其同意後方可出版，引用其他部會資料亦同。

3. 目前該局正研議如何將歐盟永續發展指標轉化成德國永續發展指標。

## 陸、心得與建議

一、 在德國的環境保護管理行政體系，除負責政策及法令制定的 BMU：「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」外，其下設置有 Umweltbundesamt, UBA：中央環保組織（局），屬於 BMU 制定環保法令規章之諮詢幕僚單位。UBA 係一個高度技術專業的機關，為了執行他們的任務，UBA 的專家們全心全力的進行德國環境問題的研究、環境背景資料的收集、分析及建立資訊化系統、新環境科技的發展及推廣轉移、新環境品質標準的研究制定、環境資訊的公開及公眾教育等。這些專業技術層面的長期性工作，在高學歷、具有非常專精技術的專業人員努力下，能夠有效的掌握全德環境品質狀況，並推估未來可能的發展趨勢，而能針對未來可能發生或現存的問題，提供專業、正確、成熟而且深入的解決方案、政策或法規草案，以提供 BMU 做政治上決策考量，而在經過 UBA 如此專精、專業評估分析下所形成的方案自然具備強而有力的專業支持，非常有利於爭取國會及社會輿論的贊同。當然 UBA 所提的各項方案並非會全盤被 BMU 所接受，因為政治上的考量是民主國家必然的現象，但是 UBA 所提供的意見及專業形象無疑的是聯邦政府在環境保護工作上極大的後盾。相較與我國的制度，政策訂定及研究規劃工作集於環保署一身，雖然人員較為精簡、訂定政策或法規的效率可能較高，但是相對的對於全盤環境問題的掌控及專業技術層面的考慮恐怕較為薄弱，因此政策或法規的周延性可能亦有所不足；即使委由專業顧問機構或大學院校，因為缺乏長期性資訊的收集建立及專業人員的培養，在短期內的研究計畫情況下，常常無法符合台灣實際的狀況及需求。因此，德國的環保行政體系也許有值得參考的地方，未來環保署所研議成立的『環境研究院』功能、組織及定位似可加以考量。

二、 在十六個邦的行政區內通常會劃分數個 Regierungsbezirk（區域性政府）其行政單位 Regierunqspra:sident 亦設有環保部門，其主要負責協助督導縣（Kreis）執行環保法令，同時提供技術、行政指導及經費支援。所以在環境管理行政上邦區域政府扮演著非常重要的角色，而且發揮了非常高的機動性和效率，對於地方執行面的整合和一致性也有極大的作用，可以說是邦政

府推展業務的『手足』。而在部分邦如巴伐利亞邦，為因應河川流域性管理需要設立一些『流域管理局』。對於我國未來研議建立區域環境管理機制時具有相當的參考價值。

三、 德國「聯邦環境、自然保護及核子反應安全部」(BMU)執掌除了基本的環境保護及生態保育工作外，水資源管理運用及核能使用安全及許可(包括一般工業、醫療及核能電廠)亦屬於該部主管，在大範圍、整體的國家自然環境(尤其是自然資源的利用及保護)的考量及保護上較我國更為周延完整，對於國家的永續發展更能提供長遠的規劃。

四、 受污染場址(Contaminated site)的污染鑑定、處置程序及方式

德國對於受污染場址的全國性調查及處置可以說不遺餘力，除了針對封閉的廢棄物棄置場、廢工業用地場址的全面性清查評鑑外，目前針對軍事基地、武器製造工廠亦進行調查。同時在過去十餘年的研究發展下，對於受污染場址自調查評估、危害鑑定、風險評估到處理優先次序的決定，聯邦政府已立法施行同時訂定規範。雖因國家政治體制，邦政府在中央法規下有權決定自己的政策及處理程序，但藉由UBA的協調整合各邦的資訊及經驗交流，目前受污染場址的調查及評鑑程序(如Baden-Wuerttemberg邦)已非常的成熟，足以使地方政府執行運用時非常的順暢而制度化，非常值得我國未來在建立受污染場址或土壤污染評估制度時參考甚至移植使用。另外，土壤污染物質的種類、性質、危害程度、處理方法及各類處理顧問專家資料，在德國均建立一套完整電腦資料庫並上網供線上查詢使用。而在風險評估方面更發展了電腦推估工具UMS(健康風險評估)及SISM(污染物擴散及衰減推估)，值得我國研究引進。

五、 德國環境指標(DUX)在德國是非常新的觀念，由UBA規劃提出，擬定六項副指標包括氣候、空氣、土壤、水、能源、原材料，這些副指標之選擇主要係考量社會、經濟及民眾所關切的問題，目的在清楚的表達整個國家環境情況的趨勢以及是否能達到預定改善的目標。以提供政府對於國家各項政策(包含經濟、社會層面)對於環境所造成影響及是否達到預期改善狀況的檢視，來作為政策調整修訂的參考，雖然本項指標在德國聯邦政府各部會內並未獲得共識(除二氧化碳排放量外)，形成聯邦政府共同施政目標，然BMU及UBA希望藉此而引起輿論及公眾注意及討論的目的確已達到，同時本項

指標亦可讓公眾很容易瞭解國家環境是有所改善或惡化。我國亦可考量建立此種簡易的環境指標來體現我國環境現況及檢討環境政策。

## 柒、附錄

### 附錄一：圖表

圖一：Scheme of stepwise investigation and evaluation of a hazardous waste site。

圖二：Action matrix。

圖三：Evaluative scheme。

表一：

表二：

表三：

表四：

表五：

附錄二：各專題主講人資料及電子郵件信箱一覽表

專題編號	講題	主講人	所屬單位或專長	電子郵件信箱
1	專業導入課程 - 德國環保行政體系。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
2	專業導入課程 - 德國環境保護現況。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
3	專業導入課程 - 德國環境地理資訊系統介紹。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
4	專業導入課程 - 德國受污染場址處置及復育、德國環境部業務執掌。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
5	專業導入課程 - 德國污水收集及處理簡介。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
6	參觀 Radolfzell 污水處理廠。	Herr Wolfgang Drobig	Radolfzell 污水處理廠廠長	
7	專業導入課程 - 德國家庭污水處理現況及事業廢水的排放。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard@T-online.de
8	參訪 Radolfzell 環境保護局。	Frau Korb	Radolfzell 環境保護局主管	
9	參觀伯登湖淨水廠	Frau Gerda Falk		
10	參觀 Singen 垃圾堆肥廠			
11	德國排放管制法及受污染地區復育實例介紹。	Herr Karl-Peter Kunz (BAU 公司) & Herr Christoph Schenk (HOCHTIEF)	BAU 為環境工程公司； HOCHTIEF 為環境顧問公司	
12	參訪垃圾焚化		Hausm:llverbre	

	爐。		nnungsanlage Thurgau, CH. 垃圾焚化廠	
13	專業導入課程 - 德國自然保護區的劃定。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard @T-online.de
14	專業導入課程 - 德國環評制度。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard @T-online.de
15	專業導入課程 - 德國排放保護法許可申請。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard @T-online.de
16	專業導入課程 - 德國環境指標 ( DUX )。	Dr. Juergen Gerhard	環境地質學者	Juergen.Gerhard @T-online.de
17	LfU 業務簡介	Prof. Dr. Hansjoerg Seng	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden- Wuerttemberg ( LfU )	Hansjoerg.seng @lfuka.lfu.bwl. de
18	水域型態學	Herr Bauer & Herr Rastetter	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden- Wuerttemberg ( LfU )	Manfred.bauer @lfuka.lfu.bwl. de
19	參觀 Raum Pforzheim 河川 水位及水量測 站；HyPA 水文 資料工作平台 電腦系統	Herr Willibald	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden- Wuerttemberg ( LfU )	
20	參加因醫藥化 學物質所造成 水污染的調查 研究計畫研討 會	Herr Schneider	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden- Wuerttemberg ( LfU )	
21	參加被污染場 址評鑑委員會 議。	Frau Hillmert	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden- Wuerttemberg ( LfU )	

22	土壤持續性觀察檢測(交通工具空氣污染)	Herr Kohl	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	
23	21世紀議程	Herr Franke	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	werner.franke@lfuka.lfu.bwl.de
24	LfU的重點工作	Frau Eichhorn	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	
25	整體性萊茵河計畫	Dr. Bremicker	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	
26	參加被污染場址復育工作計畫	Dr. Thore Berg	Regierungspraesidium Karlsruhe	Thore.Berg@rp.k.bwl.de
27	參觀河川水質監測船	Herr Stork	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	
28	生物指標型態的河川水質地圖	Herr Kaender	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	
29	參觀 Karlsruhe 大學 水工試驗室	Dr. Peter Widmann	Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg (LfU)	peter.widmann@lfuka.lfu.bwl.de
30	參加 IkoNE 行動計畫研討會	Herr Pinter	Landesanstalt fuer Umweltschutz	

			Baden- Wuerttemberg ( LfU	
31	湖泊研究所工作簡介	Herr Hartmut Kaiser	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	Hartmut.Kaiser @lfula.lfu.bwl. de
32	參觀伯登湖上採樣作業情形	Herr Hartmut Kaiser	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	Hartmut.Kaiser @lfula.lfu.bwl. de
33	歐盟湖泊研究計畫	Herr Andre' Witthoeft- Muehlmann	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	Ander.witthoeft @lfula.lfu.bwl. de
34	參觀伯登湖魚類復育作業情形	Dr. Loellfer	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	
35	伯登湖自然護岸計畫	Dr. Berthold Siessegger	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	Berthold.Siesse gger@lfula.lfu. bwl.de
36	伯登湖 GIS 系統簡介	Herr Robert Obad	Institut fuer Seenforschung , LfU Baden- Wuerttemberg	Robert.obad@lf ula.lfu.bwl.de
37	工作概述	Herr Wilfried Muszynski	Staatliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn	Wilfried.muszy nski@stua- k.nrw.de
38	前往福特汽車工廠聽取廢水處理及排放簡報。	Herr Wilfried Muszynski	Staatliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn	<a href="mailto:Wilfried.muszynski@stua-k.nrw.de">Wilfried.muszy nski@stua- k.nrw.de</a>
39	參加『歐洲有害物質排放管制法 EPER 基本資料調查工作』- 有關廢水排放調查規則說明會。	Herr Wilfried Muszynski	Staatliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn	<a href="mailto:Wilfried.muszynski@stua-k.nrw.de">Wilfried.muszy nski@stua- k.nrw.de</a>
40	參加高速鐵路填土造成地下水污染可能性	Dr. Peter Burwick	Staatliches Umweltamt Ko:ln ,	<a href="mailto:poststeli@stua-k.nrw.de">poststeli@stua -k.nrw.de</a>



	調查現勘及討論會。		Aussenstelle Bonn	
41	有關事業廢水討論	Dr. Peter Burwick	Staatliches Umweltamt Ko:ln , Aussenstelle Bonn	<a href="mailto:poststeltie@stua-k.nrw.de">poststeltie@stua-k.nrw.de</a>
42	德國排放管制法相關法令規定	Herr Bernd Gutemann	Staatliches Umweltamt Ko:ln	<a href="mailto:Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de">Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de</a>
43	事業廢棄物流向管制	Herr Bernd Gutemann	Staatliches Umweltamt Ko:ln	<a href="mailto:Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de">Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de</a>
44	拜訪拜耳公司Leverkusen 中心廢棄物處理區中之有害事業廢棄物焚化爐及掩埋場	Herr Bernd Gutemann  Herr Theo Bonkhofer	Staatliches Umweltamt Ko:ln Bayer AG	<a href="mailto:Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de">Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de</a>  Theodor- Gerhard.Bonkhofer.TB @bayer-ag.de
45	化學工廠安全報告的分析及災害預防的監視評估系統	Herr Bernd Gutemann	Staatliches Umweltamt Ko:ln	<a href="mailto:Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de">Bernd.Gutemann@stua-k.nrw.de</a>
46	業務職掌介紹	Herr Heinz Brandenburg	Amt fu:r Stadtenwa:sseru ng , Stadt Ko:ln	<a href="mailto:Heinz.Brandenburg@stadt-koeln.de">Heinz.Brandenburg@stadt-koeln.de</a>
47	參觀 Koeln-Stammheim 污水處理廠	Herr Ralf Broecker	Amt fu:r Stadtenwa:sseru ng , Stadt Ko:ln	<a href="mailto:ralf.broecker@stadt-koeln.de">ralf.broecker@stadt-koeln.de</a>
48	科隆市下水道系統維護管理及參觀抽水站	Herr Bernd Damaske	Amt fu:r Stadtenwa:sseru ng , Stadt Ko:ln	<a href="mailto:brend.damaske@stadt-koeln.de">brend.damaske@stadt-koeln.de</a>
49	科隆市下水道系統檢漏及修補工作參觀	Herr Hans- Friedrich Ruether	Amt fu:r Stadtenwa:sseru ng , Stadt Ko:ln	<a href="mailto:hans-friedrich.ruether@stadt-koeln.de">hans-friedrich.ruether@stadt-koeln.de</a>
50	有關實習課程安排討論	Herr Hartmut Kaunzinger	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	<a href="mailto:Hartmut.kaunzinger@lfw.bayern.de">Hartmut.kaunzinger@lfw.bayern.de</a>
51	有關該局的任	Herr Erwin	Bayerisches	

	務及水文資料 收集工作	Bach	Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
52	該邦有關 Altlasten 工作	Herr Klaus Klopper	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
53	該邦政府水管 理系統及該局 水管理計畫工 作之推展	Dr. Steffen Mueller	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	<a href="mailto:Steffen.Mueller@lfw.bayern.de">Steffen.Mueller@lfw.bayern.de</a>
54	該局 GIS 系統 介紹		Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
55	該邦執行 Altlasten 調 查、評估及清除 的工作概況。	Herr Joachim Stoerrmer	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
56	該邦垃圾處理 工作概況及垃 圾掩埋場規範	Herr Ludwig Gassner	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
57	有關該邦污水 處理廠污泥處 理工作概況。	Dr. Herbert Hruschka	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
58	有關該局組織 概況及空氣品 質控制工作概 況。	Herr Gotthard Gietl	Bayerisches Landesamt fu:r Umweltschutz	<a href="mailto:Gotthard.gietl@lfu.bayern.de">Gotthard.gietl@lfu.bayern.de</a>
59	該邦廢棄物管 理概況。	Herr Wolfgang Knorr & Dr. Martin Frede	Bayerisches Landesamt fu:r Umweltschutz	<a href="mailto:Wolfgang.knorr@lfu.bayern.de">Wolfgang.knorr@lfu.bayern.de</a> <a href="mailto:Martin.freed@lfu.bayern.de">Martin.freed@lfu.bayern.de</a>
60	輻射管制工作 介紹。	Frau Dr. Christiane Reifenhäuser & Dr. Markus Trautmannsheimer	Bayerisches Landesamt fu:r Umweltschutz	<a href="mailto:christiane.reifenhaeuser@lfu.bayern.de">christiane.reifenhaeuser@lfu.bayern.de</a> <a href="mailto:markus.trautmannsheimer@lfu.bayern.de">markus.trautmannsheimer@lfu.bayern.de</a>
61	工業廢水排放 管制工作介 紹。	Frau Claudia Schulz-Boehm	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	<a href="mailto:Claudia.schulz-boehm@lfw.bayern.de">Claudia.schulz-boehm@lfw.bayern.de</a>
62	都市、家庭污水 處理工作探 討。	Dr. Herbert Hruschka	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	
63	生態河川之規 劃。	Herr Wolfgang Kraier & Dr. Peter Juering	Bayerisches Landesamt fu:r Wasserwirtschaft	<a href="mailto:Wolfgang.kraier@lfw.bayern.de">Wolfgang.kraier@lfw.bayern.de</a> <a href="mailto:Peter.juering@lfw.bayern.de">Peter.juering@lfw.bayern.de</a>

				<a href="http://lfw.bayern.de">lfw.bayern.de</a>
64	洪流控制。	Dr. Guenther Bunza	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft	<a href="mailto:guenther.bunza@lfw.bayern.de">guenther.bunza@lfw.bayern.de</a>
65	阿爾卑斯山區流域管理資訊系統介紹。	Dr. Anton Loipersberger	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft	<a href="mailto:anton.loipersberger@lfw.bayern.de">anton.loipersberger@lfw.bayern.de</a>
66	該局業務職掌介紹。	Herr Peter Stutz	Bundesumweltamt	<a href="mailto:peter.stutz@uba.de">peter.stutz@uba.de</a>
67	德國環境指標 (DUX) 介紹。	Herr Peter Stutz	Bundesumweltamt	<a href="mailto:peter.stutz@uba.de">peter.stutz@uba.de</a>
68	研究計畫管制工作介紹	Frau Anneliese Looss	Bundesumweltamt	<a href="mailto:Anneliese.looss@uba.de">Anneliese.looss@uba.de</a>
69	德國環境影響評估系統簡介。	Prof. Dr. Thomas Bunge	Bundesumweltamt	
70	生態系統研究計畫及環境指標的建立。	Dr. Benno Hain	Bundesumweltamt	<a href="mailto:benno.hain@uba.de">benno.hain@uba.de</a>
71	研究計畫之擬定。	Frau Aicole Kozosil	Bundesumweltamt	<a href="mailto:aicole.kozosil@uba.de">aicole.kozosil@uba.de</a>
72	德國 contaminated site 風險評估系統簡介	Herr Detlef Grimski	Bundesumweltamt	<a href="mailto:detlef.grimski@uba.de">detlef.grimski@uba.de</a>
73	環境資料統計及報告系統簡介	Herr Joachim Hoerder	Bundesumweltamt	<a href="mailto:joachim.hoerder@uba.de">joachim.hoerder@uba.de</a>

附錄三：研習照片