

出國報告（出國類別：進修）

赴德國消防訓練中心進修石化災害搶救 訓練

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：科長 吳東峯

科員 郭家維

派赴國家：德國

出國期間：100年12月15日至12月24日

報告日期：101年3月20日

摘要

化學工業自 19 世紀初開始蓬勃發展，德國更是最早發展近代化學工業的國家，世界排名前面的許多著名化學工業公司如：Bayer、BASF 等均發源於此，再加上德國地理位置特殊，一直以來作為歐洲化學品陸運及航運之樞紐，轄內無論是化學品產量、運輸量及種類，均為世界領先。相對的，對於各種化學品的瞭解及對相關化學品事故之應變豐富經驗，更是值得我國參考學習。

鑑此，為提升我國石化災害訓練、搶救能力，並吸取該國化學災害搶救作法及對於消防人員初期應變石化災搶救訓練方式，本署特派遣相關人員赴德國巴登訓練中心參加相關訓練，並藉此機會前往慕尼黑、海德堡、曼海姆等消防機關參訪，希望藉由汲取先進國家之經驗，提供我國因應石化災搶救與訓練參考。

目 錄

摘 要.....	1
目 錄.....	2
圖目錄.....	3
表目錄.....	6
壹、目的.....	7
貳、行程概要.....	8
參、過程.....	11
一、參訪慕尼黑消防隊.....	11
二、參訪海德堡消防隊.....	20
三、參訪巴登訓練中心.....	32
四、參訪曼海姆消防隊.....	59
肆、結語與建議.....	67

圖 目 錄

圖 1	德國行政區域圖(紅色箭頭為本次行程前往地點).....	10
圖 2	慕尼黑城市所在地(網路下載).....	11
圖 3	慕尼黑城市範圍(網路下載).....	11
圖 4	慕尼黑消防隊第 1 分隊衛星地圖(網路下載).....	12
圖 5	慕尼黑消防隊第 1 分隊廳舍近距離外觀.....	13
圖 6	與 Andreas Schumann 教官合照.....	13
圖 7	Andreas Schumann 教官介紹慕尼黑消防隊的據點.....	14
圖 8	取下隨車裝備盒並作介紹.....	15
圖 9	隨車裝備盒內裝備類別及其標示.....	16
圖 10	隨車裝備盒內裝備類別及其標示.....	17
圖 11	慕尼黑消防隊消防衣.....	18
圖 12	慕尼黑消防隊水域救援小組配置之乾式防寒衣.....	19
圖 13	海德堡城市所在地(網路下載).....	20
圖 14	海德堡城市範圍(網路下載).....	20
圖 15	海德堡消防隊所在位置.....	21
圖 16	海德堡消防隊建築物外觀.....	21
圖 17	與海德堡消防隊 Holger Schlechter 指揮官合照.....	22
圖 18	Holger Schlechter 介紹海德堡消防隊的分布情形.....	23
圖 19	Holger Schlechter 介紹指揮中心的設施及設備情形.....	24
圖 20	Holger Schlechter 介紹海德堡消防隊人員編制情形.....	24
圖 21	正在充電的各式偵檢儀器.....	26
圖 22	個人防護裝備檢測、維護工作室.....	26
圖 23	專門清洗個人防護衣的洗衣機.....	27
圖 24	氣瓶存放儲藏櫃.....	28
圖 25	消防水帶存放儲藏櫃.....	28
圖 26	海德堡消防隊指揮車.....	30
圖 27	海德堡消防隊修車設施.....	30
圖 28	狹小空間行進訓練用鐵籠.....	31
圖 29	布魯赫薩爾所在地(網路下載).....	32
圖 30	卡爾斯魯厄縣範圍(網路下載).....	32
圖 31	巴登訓練中心位置圖.....	33
圖 32	巴登訓練中心環境區域圖(網路下載).....	34
圖 33	巴登訓練中心俯視圖(網路下載).....	34

圖 34	介紹巴登訓練中心老師群.....	35
圖 35	巴登訓練中心單人房.....	36
圖 36	巴登訓練中心共用盥洗室.....	37
圖 37	巴登訓練中心學員宿舍討論室.....	37
圖 38	巴登訓練中心學員宿舍區健身房.....	38
圖 39	巴登訓練中心學員宿舍區撞球間.....	38
圖 40	巴登訓練中心臨近區域休閒跑步路線.....	39
圖 41	巴登訓練中心餐廳.....	40
圖 42	巴登訓練中心餐廳餐車設計.....	40
圖 43	巴登訓練中心紀念品販賣區.....	41
圖 44	巴登訓練中心上課教室.....	42
圖 45	針對桌面上的建築物模型進行解說.....	42
圖 46	模擬建築物火災.....	43
圖 47	各式車輛模型.....	43
圖 48	巴登訓練中心模擬勤務指揮中心教室.....	44
圖 49	巴登訓練中心機械原理教室.....	44
圖 50	消防幫浦操作方式及結構圖.....	45
圖 51	消防幫浦實體.....	45
圖 52	巴登訓練中心消防設備教室.....	46
圖 53	巴登訓練中心防火教室(常用建材的防火時效).....	47
圖 54	巴登訓練中心防火教室(建築結構中的管線樣貌).....	47
圖 55	巴登訓練中心體能訓練教室.....	48
圖 56	巴登訓練中心體能訓練教室(狹小障礙空間).....	49
圖 57	巴登訓練中心核生化個人防護裝備儲藏室.....	49
圖 58	巴登訓練中心化學實驗室(爆炸物探測器校準實驗).....	50
圖 59	巴登訓練中心化學實驗室(酸鹼稀釋 pH 值測量).....	51
圖 60	巴登訓練中心化學實驗室(酸鹼稀釋 pH 值測量).....	51
圖 61	Alexander hauger GHS 制度教學.....	52
圖 62	德國核生化危害物質應變標準作業程序.....	52
圖 63	德國核生化危害物質應變標準作業程序中文翻譯.....	54
圖 64	巴登訓練中心 Wendelrot 分區俯視圖(網路下載).....	55
圖 65	化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(槽車事故).....	56
圖 66	化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(化學管線).....	56
圖 67	化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(液化石油氣儲槽).....	57

圖 68	與巴登訓練中心主任合照.....	58
圖 69	曼海姆所在地(網路下載).....	59
圖 70	曼海姆城市範圍(網路下載).....	59
圖 71	曼海姆消防隊位置 Google 地圖(網路下載).....	60
圖 72	Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生.....	60
圖 73	分析專責小組(ATF)分布地點及所轄範圍.....	61
圖 74	核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen).....	62
圖 75	核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)內部遙感監測儀.....	63
圖 76	核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)外觀.....	64
圖 77	進入核生化除污車內部.....	64
圖 78	核生化除污車內部盥洗室.....	65
圖 79	核生化除污車內部儲藏間.....	65
圖 80	與 Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生於核生化除污車外合照.....	66

表目錄

表1	原本規畫行程.....	8
表2	變更後行程.....	9
表3	本署出國人員介紹.....	10
表4	德國巴登訓練中心體能測驗標準.....	48
表5	德國的核生化危害物質應變的標準作業程序中文翻譯.....	55

壹、目的

我國石化工業普遍，係為我國經濟倚靠之重大工業，惟日前發生多起石化業廠災害，造成我國經濟重大損失；查我國消防機關針對石化大型災害尚無一完善之訓練模式，為完整觀摩國外知名訓練機構設施及制度，建立我國石化災害搶救之訓練機制，爰規劃本次行程，期藉由在德國巴登訓練中心之訓練及參訪德國慕尼黑、海德堡、曼海姆等消防分隊之機會，汲取他山之石，作為本署訓練中心石化災害搶救訓練場未來補強規劃。

本次訓練及參訪之主要目的說明如下：

- 1.針對德國巴登消防訓練中心各種模擬訓練設施、體能設施及軟硬體設備進行實地瞭解、並瞭解該中心對各類型專業訓練模組之規劃理念，作為本署訓練中心日後設施、設備新增或強化之參考。
- 2.透過訓練，瞭解德國對於石化災害搶救訓練授課方式、訓練設施及使用到的訓練設備模組，及針對化學物質應變之標準作業程序，並藉機瞭解訓練期間訓練中心各項軟硬體設備之運作、學員食宿、休閒安排等。
- 3.藉由消防機關之參訪，瞭解德國消防分隊勤務內容、勤休制度、人員編制及出勤模式，作為未來消防人力配置之比較及參考資料。
- 4.現地觀摩德國消防分隊車輛配置種類、數量、化災搶救裝備種類、配置概況，取得救災能量規劃與配置現況等資訊，作為未來充實縣市消防機關車輛、裝備器材及提升國內消防應變能量之參考。
- 5.彙整德國巴登消防訓練中心各項專業訓練課程種類、訓練師資資訊、收費標準及訓練證書或證照發放方式，作為本署訓練中心未來辦理各項專業訓練課程之重要參考。
- 6.藉著與德國巴登訓練中心及地區消防機關交流機會，瞭解德國消防單位於石化災害搶救方面之運作方式及消防人員專業訓練內容，提供我國消防機關推動石化災害搶救之參考。

貳、行程概要

本次訓練期程原訂10日，參訪國家為德國，原先行程規劃如表1所示。

表1 原本規劃行程

日期	行程
12月15日 (星期四)	去程
12月16日 (星期五)	去程，抵達德國法蘭克福(Frankfurt)
12月17日 (星期六)	參訪慕尼黑(Munich)消防隊 (法蘭克福 Frankfurt→慕尼黑 Munich →法蘭克福)
12月18日 (星期日)	參訪海德堡(Heidelberg)消防隊 (法蘭克福Frankfurt→海德堡Heidelberg →法蘭克福)
12月19日 (星期一)	參訪及行程資料彙整(法蘭克福 Frankfurt)
12月20日 (星期二)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月21日 (星期三)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月22日 (星期四)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月23日 (星期五)	參訪法蘭克福(Feuerwehr Frankfurt)消防隊
12月24日 (星期六)	返程

然於出發前不久始接獲德國方面法蘭克福消防隊通知，因適逢聖誕節前夕，為當地市區火警發生較為頻繁的時間(後打聽德國人於聖誕節常有使用蠟燭習慣，常不慎引發火災)，勤務較為繁忙吃重，無法空出人力接待，故因應本次出國主題，變更行程，改為參訪曼海姆(Mannheim)消防隊，其為德國境內7個化災處理的專責隊，另外增加參訪時間並預留返程時間，遂將赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練時間提前1日。

表2 變更後行程

日期	行程
12月15日 (星期四)	去程，臺灣桃園國際機場至德國法蘭克福國際機場 由桃園機場搭程 2355 華航班機前往德國法蘭克福機場(飛行時間 14 小時)
12月16日 (星期五)	去程，抵達法蘭克福(Frankfurt)
12月17日 (星期六)	參訪慕尼黑(Munich)消防隊 (法蘭克福 Frankfurt→慕尼黑 Munich →法蘭克福)
12月18日 (星期日)	參訪海德堡(Heidelberg)消防隊 (法蘭克福Frankfurt→海德堡Heidelberg →法蘭克福)
12月19日 (星期一)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (法蘭克福 Frankfurt→布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月20日 (星期二)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月21日 (星期三)	赴巴登消防訓練中心實習相關石化搶救訓練 (布魯赫薩爾 Bruchsal)
12月22日 (星期四)	參訪曼海姆(Mannheim)消防隊(專責 Hazmat 處理隊) 法蘭克福(Frankfurt)→曼海姆(Mannheim)→法蘭克福
12月23日 (星期五)	德國法蘭克福→臺灣 由德國法蘭克福機場前往桃園機場搭程 1040 華航班機 (飛行時間 13 小時)
12月24日 (星期六)	0600 抵達桃園機場

本次赴德國實習相關石化搶救訓練之訓練中心及參訪的 3 個消防隊均位於德國南部，如圖 1 所示，其中慕尼黑消防隊位於德國東南部的 Bayern 邦(巴伐利亞邦)、海德堡及曼海姆消防隊及巴登消防訓練中心均位於德國西南部的 Baden-Württemberg 邦(巴登－符騰堡邦)。



圖 1 德國行政區域圖(紅色箭頭為本次行程前往地點)

本次前往訓練的成員共2位，說明如表3：

表3 本署出國人員介紹

姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等
吳東峯	內政部消防署	訓練中心	科長	警正1階
郭家維	內政部消防署	災害搶救組	科員	警正4階

參、過程

一、參訪慕尼黑消防隊

慕尼黑(德文:München),城市所在地如圖 2 紅點所示,位於德國南部的 Bayern 邦(巴伐利亞邦),Bayern 邦為德國面積最大的邦(佔全國面積五分之一)、也是人口第 2 多的邦,而慕尼黑則為 Bayern 邦首府,城市所在如圖 3 紅色範圍所示,為 Bayern 邦人口最多的城市,是德國人口少數破百萬的城市,也是德國南部的交通樞紐、經濟中心。

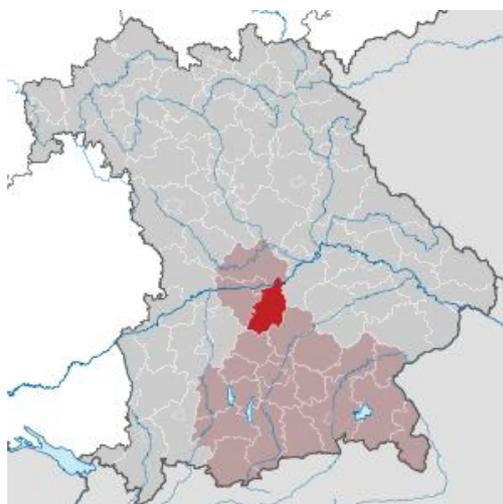


圖 2 慕尼黑城市所在地(網路下載)

圖 3 慕尼黑城市範圍(網路下載)

由於慕尼黑是歐洲著名的歷史文化名城,城內有許多歐洲文藝復興時期典型的巴洛克式和哥德式建築,因此一直以來慕尼黑是德國最熱門的旅遊勝地之一,也因此,每年前來的觀光客絡繹不絕,使得城市內實際存在的人數往往超出統計上的數字。

另外,慕尼黑的另一特點是,相對其人口而言,慕尼黑擁有世界上規模最大的公共運輸系統,除了僅次於法蘭克福國際機場的第二大國際機場外,僅僅在慕尼黑中央車站(火車站)就有 36 個月台,除可連接各城市外,還可連結市區內的慕尼黑區域鐵路(S-Bahn),此外慕尼黑市區內還有包括地鐵(U-Bahn)、有軌電車(Trambahn)和公共汽車(Bus)等公共運輸交通工具,一同構成一非常複雜的公

共運輸系統，據當地消防人員指出，每年即有幾千萬名旅客經過此處，其衍生出的救護及救災案件也不少。

抵達德國的第 1 天，隨即自法蘭克福搭乘德國境內最快的高速鐵路 ICE 前往慕尼黑，由於德國地域廣大，光是這段車程即花了 3.5 小時，抵達慕尼黑卸行李已是午後，隨即前往此行將去拜會的慕尼黑消防隊。

在慕尼黑市境內共有 10 個專業消防隊，這次前往拜會的是慕尼黑消防隊第 1 分隊，離慕尼黑車站約 1.5 公里距離，所在地詳如圖 4。

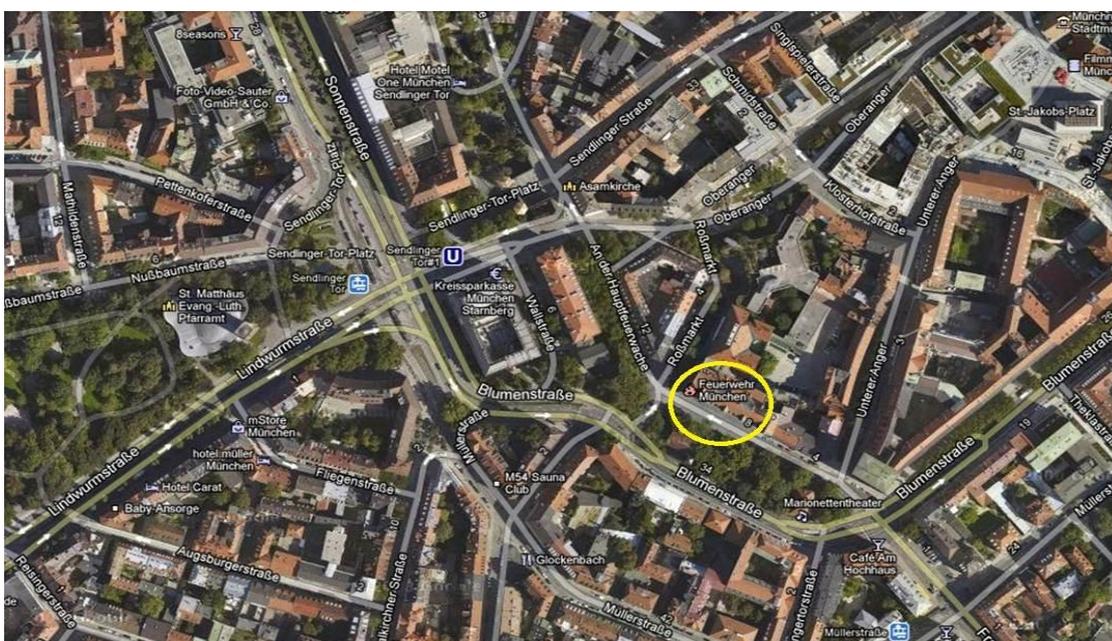


圖 4 慕尼黑消防隊第 1 分隊衛星地圖（網路下載）

初次來訪德國，並不知道德國消防隊建築式樣，若非見到消防隊廳舍外寫有 Feuerwehr(為德文消防隊的意思)標示，並詳細確認了地址，否則還真的認不出來，圖 5 即為慕尼黑消防隊第 1 分隊廳舍近距離外觀，初次抵達時，一度讓人不敢相信此處正是消防隊所在，與自身的認知差異過大的因素，讓我們徘徊猶豫了一陣子才決定登門造訪。

消防隊的外觀設計正是標準的西洋古典歌德式拱門結構，大門為半圓弧形落地木質格子窗設計，屋樑與上方弧形拱頂結成一體後，持續到地坪，且與牆柱基礎結合，外層圓型柱座為古希臘的托次坎柱式設計，拱門上方有歐式古典巴洛克裝飾雕像，外牆為磨石牆面，相當類似羅馬古代石柱建築，古色古香。



圖 5 慕尼黑消防隊第 1 分隊廳舍近距離外觀

從建築物外觀來看，相當有歐洲古典氣息，遠看十分壯麗有氣質，若未介紹，可能讓人誤以為是博物館或古蹟建物，讓人很難相信此處為消防隊；此廳舍為 5 層樓設計，2 至 5 樓為各種消防業務辦公室及消防隊員寢室，各有 19 至 27 間房間，一樓為車庫及監控指揮室。



圖 6 與 Andreas Schumann 教官合照

進入後，負責接待我們參訪的是Andreas Schumann教官，如圖6所示，職位是

Brandinspektor(消防督察)，相當於此分隊的副主管，從事消防工作20多年，是一位非常親切的消防前輩，由於此行非透過外交部管道，因此並無人協助帶領及翻譯，在簡單寒暄自我介紹及問候後，開始簡單的採取你問我答的方式，將我們的疑問一一提出，然後由他負責解答並透過現場的圖說、車輛及裝備等實物逐題釋疑，Andreas Schumann教官也相當大方，除了帶領我們參觀介紹此分隊的各類車種及裝備，並儘可能的就其所知回答我們的問題。

期間曾詢問過他，過去有那些國家的人員前來參訪過，從他口中得知，以美國、及歐洲其他國內來訪的頻率較高，或許是因為語言、資訊取得不易等因素，亞洲國家中，只有日本在約10年以前曾經派人來過，我們算是亞洲國家中，第2個前來參訪的國家，而且居然並非以組團方式前來，而是僅僅2位，沒帶翻譯、導遊，就這樣前來，相當大膽。



圖 7 Andreas Schumann 教官介紹慕尼黑消防隊的據點

Andreas Schumann 教官透過慕尼黑市中心地圖，如圖 7，向我們介紹慕尼黑 10 個專業消防隊及 21 個志願消防隊的位置及概述，並向我們解釋，其中專業消防隊的成員為經過挑選的職業消防隊員，類似我國的消防人員，一樣皆吃公家飯，為政府保障之公務人員，志願消防隊成員類似我國的義消，但略有差異，全慕尼黑市共約有 290 名消防隊員，本第 1 分隊為轄區內人數最多的分隊，由於位於 Sendlinger-tor-Platz 附近，鄰近聖母教堂、新市政廳、瑪利亞廣場等觀光景點，共

配置有 52 名消防隊員，平時約 38 人在勤，人數第 2 多的分隊則位在慕尼黑市區最東方，由於轄區內有工業區，被規劃為特殊分隊，共配置約 38 名消防隊員。一般分隊平均約配置 18 至 20 人。

隨後，並一一向我們介紹該分隊配置的 10 幾輛車及車上隨車裝備，只要我們有興趣的裝備器材，就會向我們介紹，甚至許多放在盒內，不知道內裝的，只要我們提出疑問，就會將其取下，向我們說明，如圖 8 所示。



圖 8 取下隨車裝備盒並作介紹

由於車上隨車裝備數量眾多，為了便於分辨，德國消防車上除了在每層夾層上貼有該裝備器材的名稱外，在盒裝的隨車器材外盒四周也分別貼有器材名稱，而非僅貼在 1 處，如圖 8；另外為了便於識別及存放歸位，盒裝的裝備器材內盒上亦貼有標籤，寫明內裝有那些裝備，如圖 9 所示。

德國的消防車輛設計與其他歐洲國家及美國相同，車輛噸數較大，並儘可能的善用車上各式空間，擺放有各式裝備、器材，可以應付各式狀況，每臺車就像專門的器材車般，什麼東西都有，另外為節省時間，他們備有各式各樣拆解、破獲、止漏的工具，許多只有車廠有的器材，都可以在消防車上見到，雖然此行未能發現到什麼特殊又值得引進臺灣的裝備器材，但其車上裝備器材的種類及數量真是遠超過臺灣消防車上所配置有的裝備器材。



圖 9 隨車裝備盒內裝備類別及其標示

由於德國境內化學工業相當發達、除了鄉間外，各大城市都有化學相關產業公司、甚至工廠，化學品的輸入及輸出數量相當龐大，高速公路上時常可見化學品槽車，加上位於歐洲中部，西歐及東歐之間的化學品運輸往來都會通過，就算可保證自己國家不發生化學災害，也難保他國運輸經過時，不會在國境內發生事故。

因此對於化災事故處理，德國人已視作一般消防任務般看待，分隊所配置的基本消防車上，都可見到各式化災處理器材，並存放有各式拆卸、螺栓、止漏等工具組；甚至有針對化學處理專門的貨櫃。

針對特殊化學品或是大型槽車事故，甚至可利用分隊配置的遙控履帶式機械手臂及大型拉臂的消防用拖吊車前往處理，相對於國內，德國消防隊普遍配置有重機械的大型車輛、及數量可拖運貨櫃的卡車。

其中比較特別的是在德國的消防車上，可以看見如圖 10 的車上設施，車身側板拉出後，可見一連接側板的伸縮式小噴槍，由於這項設施在國內從未見過，當時初次見到，還真的猜不出來是什麼用途，直到 **Andreas Schumann** 教官與我們講解後，才瞭解，原來這是清潔設備，當伸縮式小噴槍壓按後會噴出水來，可以清洗雙手及臉部，上方還有存放洗手乳的設備，另外側板上也配有藍色溶液的消毒

水，供消防人員於救災後，簡易清潔除汗，相當人性化的設備。

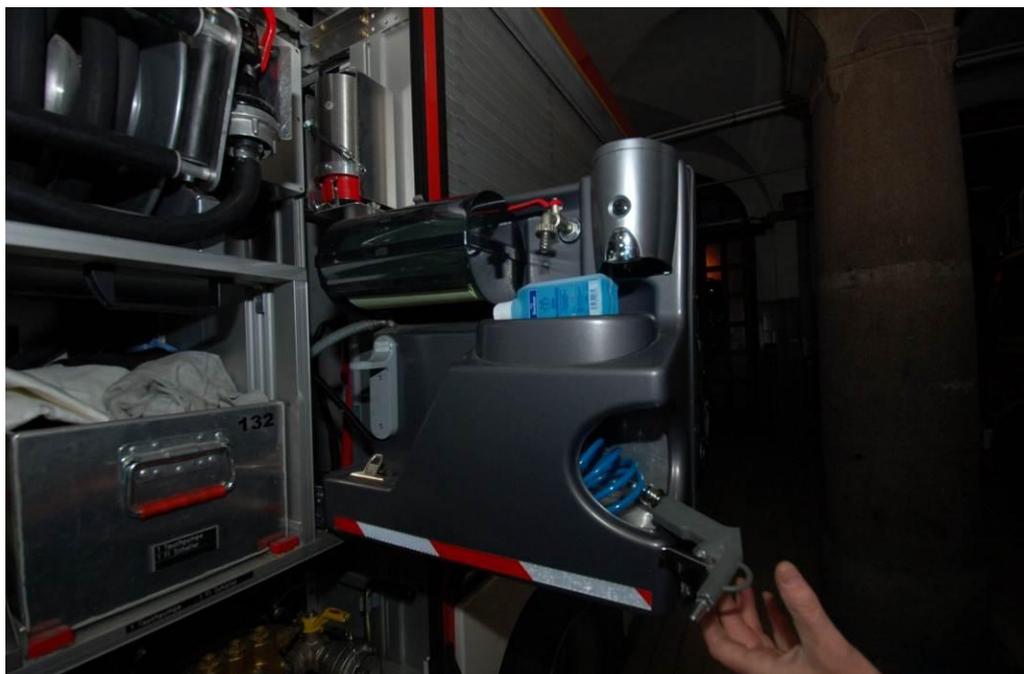


圖 10 隨車裝備盒內裝備類別及其標示

在參訪完車輛及隨身裝備後，接著便針對身為消防人員，最重要、用於自保的個人防護裝備進行瞭解，藉機比較德國與臺灣在消防人員個人防護裝備上的差異，並記錄其優點，俟回國後，對於臺灣未來可以改善的細節提供具體建議。

首先由消防人員最重要的個人防護裝備進行檢視，首先就消防衣部分進行探討，臺灣目前大部分消防機關所購置的消防衣、帽、鞋皆採用歐規 EN 防護標準，重量較輕，甚至部分消防機關購置的消防衣係直接由歐洲進口，因此可發現在款式部分，與德國消防衣、帽、鞋差異不大，透過圖 11 消防衣的照片，可以瞭解，就外觀、甚至廠牌、布料，都與臺灣的消防機關相同，唯一的差異僅在於消防衣外層加縫的反光布料面積及區域，德國消防衣反光布料的面積相對於臺灣比較廣大。

在仔細觀察後，筆者觀察到一較大差異，德國消防人員的消防衣是採晒衣吊法懸掛在特殊衣架上，並以與背版平行方向吊掛起來，每個衣架都保有一定間距，其上方背版並黏貼有標示名牌，可清楚區分這件消防衣是誰的，另每個衣架上端亦有一垂直背版方向的吊勾，用來吊掛腰帶等其他身上配件，透過圖 11 可觀察到

衣服領口上所掛著配件，慕尼黑消防隊人員會將救助裝備視作消防人員個人防護裝備一部分，隨身配備吊帶、勾環、確保繩等救助裝備，另亦配備有 2 塊木製小三角錐，可用於止漏、防止車輛移動等多種救災功能使用，非常特別。

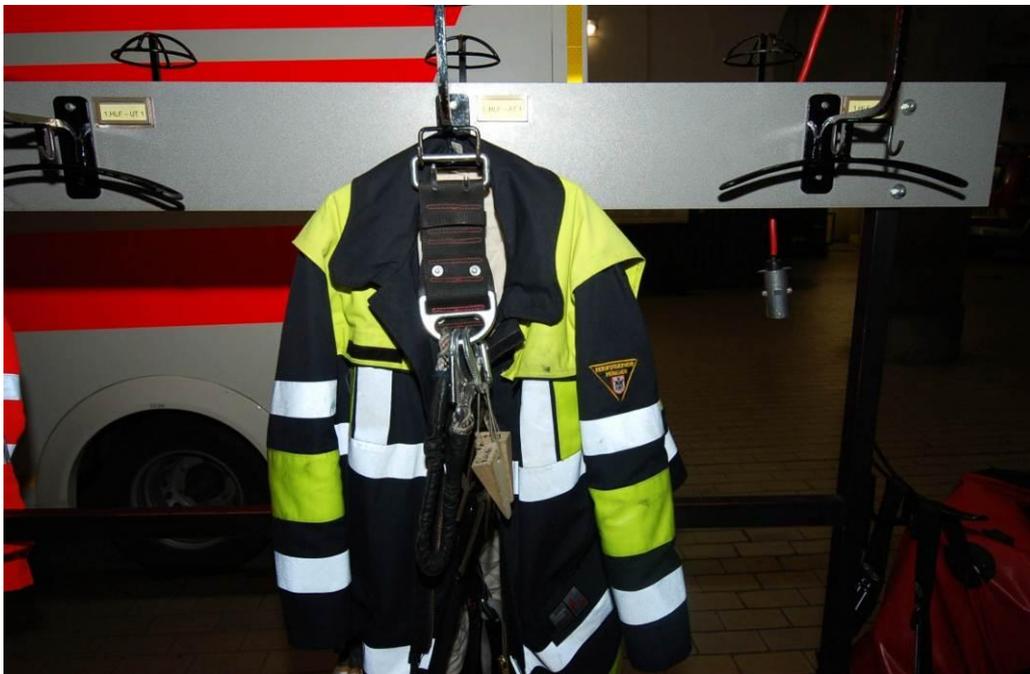


圖 11 慕尼黑消防隊消防衣

此外，慕尼黑消防隊比較特殊的針對為民服務部分，他們於消防隊內編制有水域救援小組，擁有包含專門急流用安全頭盔、急流救生衣、乾濕式防寒衣、防滑鞋及各式水域救援裝備，甚至還有專門的水域救援車、車上配置有各式水域救援裝備、救生裝備及救護器材，並配置有小型消防船及快艇，非常全面。其中筆者特別詢問有關小型消防船的操作部分，因為船舶在臺灣是要有專門證照的人員操作，經瞭解在德國，要操作船舶一樣需專門證照，他們分隊僅有 2 人有操作資格，其他 1 位過去還是真正的漁夫，甚至還會修船，非常讓人敬佩。

值得一提的是他們救生衣配置是以乾式防寒衣為主力，如圖 12 所示，除了因為德國冬季天氣較為寒冷外，穿著乾式防寒衣較為保暖外，教官也說明他們有些人穿著溼式救生衣救人時，因長時間浸泡在河水中，皮膚較容易溼癢，穿上乾式防寒衣則沒有這樣的問題，所以會以穿著乾式防寒衣為主。



圖 12 慕尼黑消防隊水域救援小組配置之乾式防寒衣

當初會選擇慕尼黑消防隊作為參訪主要原因是慕尼黑的環境、人口較類似臺灣都會區，在實際參訪的過程中，也可以發現，消防隊員出勤蠻頻繁的，顯見市區的救災案件數確實較多，特別是一開始在剛介紹車輛時，就突然鈴聲大作，還誤以為他們是要演練給我們看，沒想到是正式出勤。

在實際參訪後，明顯見識到德國的消防能量遠高過臺灣，無論是車輛種類、裝備器材種類及數量，都遠超過我們所能想像，僅一般分隊就有配置專門用於處理化災事故的專門貨櫃、並普遍配置有重機械的大型車輛、及數量可拖運貨櫃的卡車。

而針對特殊化學品或是大型槽車事故，甚至可利用分隊配置的遙控履帶式機械手臂及大型拉臂的消防用拖吊車前往處理，相對於國內，遇到大型化災事故，由於消防隊裝備器材以火災搶救為主，僅有少量止漏、除污裝備器材、也無大型重機械車種，尚需透過其他單位或民間業者支援，才能處理，顯示救災能量之顯著差異。

二、參訪海德堡消防隊

海德堡(德文：Heidelberg)，城市所在地如圖 13 紅點所示，位於德國南部的 Baden-Württemberg 邦(巴登－符騰堡邦)，巴登－符騰堡邦為德國面積第 3 大的邦、也是人口第 3 多的邦，首府位於斯圖加特，其下共分 4 個行政區，共有 9 個縣級市及 35 個縣。



圖 13 海德堡城市所在地（網路下載）



圖 14 海德堡城市範圍（網路下載）

海德堡(Heidelberg)位於該邦的北部，卡爾斯魯厄行政區(Regierungsbezirk Karlsruhe)內，城市所在如圖 14 紅色箭頭所示，雖然位於萊茵-內卡爾縣(Rhein-Neckar-Kreis)境內(圖 14 棕色區域)，亦為萊茵-內卡爾縣的首府，但行政上並不隸屬於萊茵-內卡爾縣，是為巴登－符騰堡邦的直轄市之一。

海德堡坐落於內卡河畔，四周僅有高約 200 公尺的小山丘，是一個充滿哲學文化、教育資源及適合觀光的城市、城市內有著名詩人歌德曾經漫步過的哲學之道、引以為榮的中世紀城堡，還有孕育出黑格爾、伽達默爾、哈貝馬斯等人的歐洲最古老大學—海德堡大學，在僅約 109 平方千米的面積內，約有人口 14.7 萬人，其中主要以學生為主。

海德堡消防隊，所在地如圖 15，距離人口集中的海德堡中央火車站、河畔觀光區、舊城區及古堡區均有一段路程，且沒有大眾運輸工具可以前往，當我們來到這城市時，由於人生地不熟，花費了許多時間，才步行找到消防隊所在地，抵達時甚至超過約定時間快 1 小時，好在德國人似乎不怎麼在意我們遲到，臉色上也未見不滿，仍舊熱切的接待我們。



圖 15 海德堡消防隊所在位置

而海德堡消防隊的廳舍建築外觀上也相當讓人驚豔，如圖 16 所示，非常具有現代化藝術風格，氣派豪華的科技建築設計，遠眺彷彿是某著名企業的總公司所在，不過此建築卻未喪失德國人固有的要求實用的民族特性。



圖 16 海德堡消防隊建築物外觀

初次來到海德堡消防隊前，一樣發生認不出來，不敢肯定此處就是消防隊所在的

猶豫，而是在看到消防隊門外標示牌及建築物一樓內停放的消防車輛後，才能肯定，而在確認後，正待電話聯絡之際，深鎖的大門便自動開啟。後來詢問後才知道，原來海德堡消防隊設備先進，消防隊各處都有解析度極高的監控攝影機，從我們還在建築物外過馬路時，就已經被拍攝掌握了。

海德堡消防隊負責接待我們的是 **Holger Schlechter** 先生，如圖 17，在一開始時，仍不知道他的職位，聽他自我介紹，也僅知道他負責的是消防防火計畫、特殊專案之類的業務，後來才知道他不僅是海德堡消防隊排行第 2 的消防高階官員，也是海德堡發生重大災害事故的第一線指揮官。直到離開回到臺灣，從他德文名片上的頭銜也僅能看出他負責的是都市、應用服務方面的業務，非常特別。

值得一提的是他當時正是德國有名的聖誕市集(類似臺灣夜市、每年聖誕節前夕才有)，海德堡當地聖誕市集消防專案的負責人。

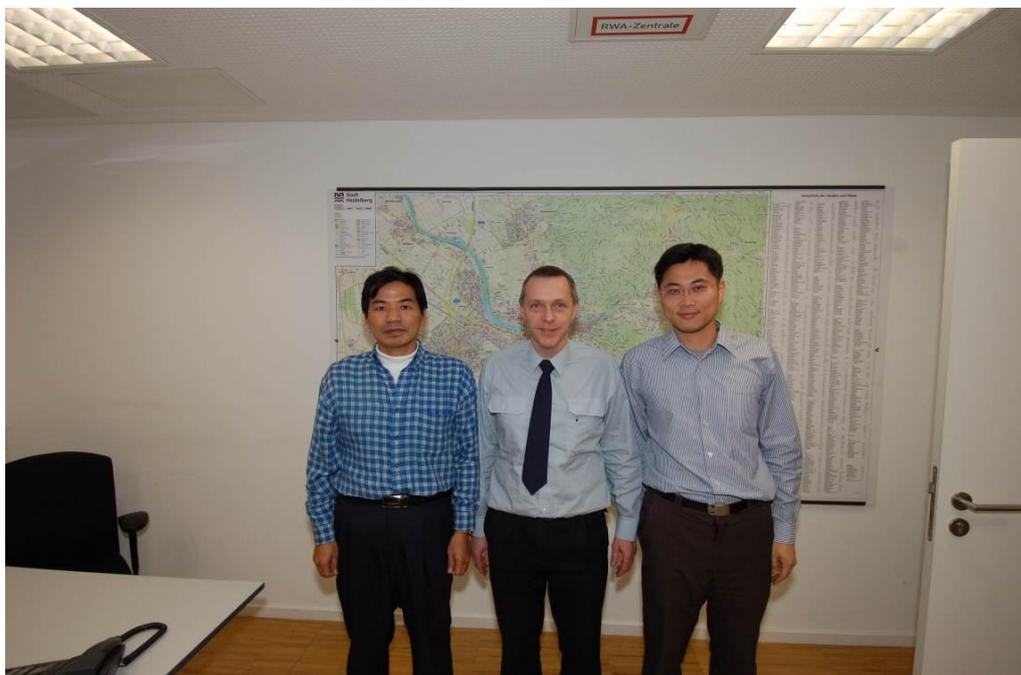


圖 17 與海德堡消防隊 **Holger Schlechter** 指揮官合照

Holger Schlechter 先生在開場後，首先便向我們介紹海德堡的消防隊分布，如圖 18，海德堡因為人口數較少，所以僅僅只有 1 個專業消防隊，另外有 8 個志願消防隊。

同時透過彼此間的問答，得知在德國對於消防隊設立的條件，德國法律規定，人口 10 萬人以上必須要有志願消防隊，而人口數達 15 萬人以上則必須設置專業消防隊，而海德堡雖然總人口未達 15 萬人，但在地人士相當重視消防，認為應該要設置專業消防隊，所以便設置了此一消防隊。

另外從 Holger Schlechter 先生的介紹中，瞭解海德堡轄區各消防隊出動到達現場的平均時間約為 10 至 12 分鐘，最遠的地區則大概約 20 分鐘內即可抵達，在介紹過程中，我也特別請教了一個特別問題，就是就戰略考量，消防隊的設隊選址位置，為什麼不是設置在距離市區人口較多的地點，如：中央車站附近、觀光區等，或海德堡市全區域的中心點。而得到的答案居然也與台灣幾乎完全一樣，因為市區或人口集中的地區，市民討厭消防隊蓋在他家隔壁，民眾厭惡消防車出勤產生的噪音；另外市中心精華區的土地太貴，市府預算購置不起，於是只好將消防隊蓋在此處。

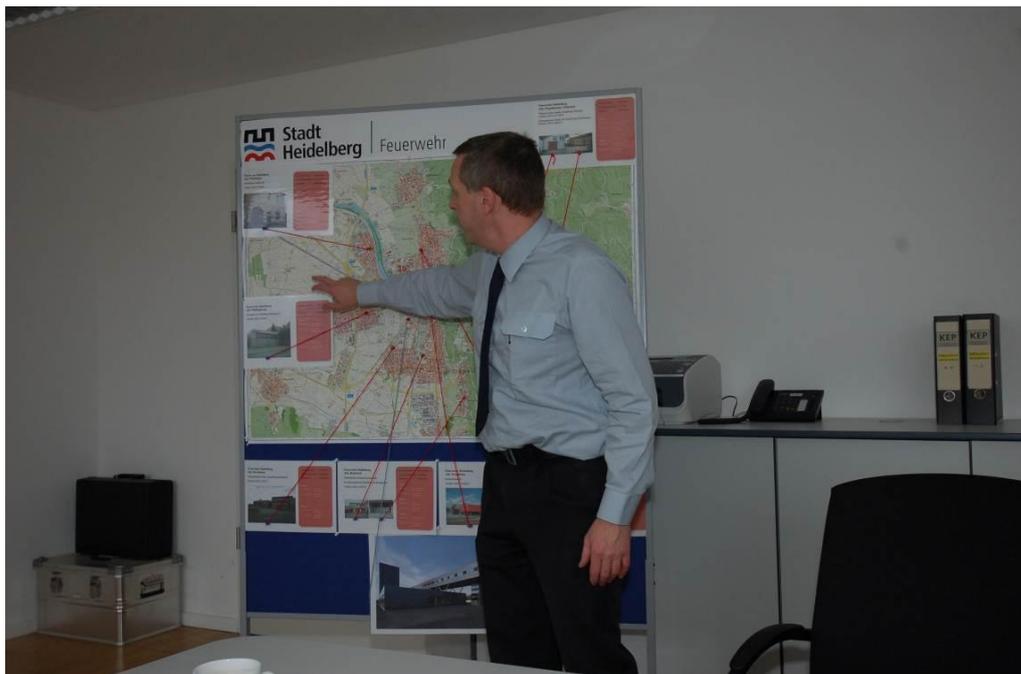


圖 18 Holger Schlechter 介紹海德堡消防隊的分布情形

接下來 Holger Schlechter 向我們介紹指揮中心的設施及設備，如圖 19，海德堡有自己設計的一套指揮調度系統，可以依模組化調度消防車輛亦可以單獨調度單一消防車，大致與臺灣的指揮中心調度方式相當，但在這裡，比較特別的是海德堡消防隊指揮中心居然可以操控全海德堡市的紅綠燈，以確保消防車輛前進的順暢，權限非常大，不過 Holger Schlechter 也說明，若是操控過程，因為人為失誤因素造成車禍，消防隊要負責賠償。

另外海德堡消防隊指揮中心還可切換市區內主要監視錄影機的畫面，瞭解消防車輛出動情形及救災狀況，同時針對該市唯一的一條對外交通連結長隧道，除在隧道內建有一全時監控的攝錄影機外，在指揮中心每個位置上並建有一臺螢幕是專門且隨時顯示該隧道內狀態，以利指揮中心人員隨時監控。



圖 19 Holger Schlechter 介紹指揮中心的設施及設備情形

在我們詢問海德堡消防隊人員編制及輪班方式時，Holger Schlechter 先生才無意透露出他的身份，他帶領我們走向白板前，如圖 20 所示，並開始向我們介紹海德堡消防隊的編制。



圖 20 Holger Schlechter 介紹海德堡消防隊人員編制情形

海德堡消防隊編制有 94 人，最高層為海德堡市府消防主管(德文：leiter der Feuerwehr)，海德堡給他的行政編號為 37，身份大概類似臺灣的局長，Holger Schlechter

先生還開玩笑的說就是負責跟市府開會、要預算，聽他說平時消防主管不會前來消防隊，而消防主管旁邊的女性為他的秘書(德文：secretariat)，接著第 2 階層共有 6 名，編號自 37.1 到 37.6，這 6 位才是掌握海德堡消防隊最重要的核心幹部，而海德堡消防隊的消防最高指揮官就是由這之中的 3 位互相輪值擔任，最高指揮官有點類似臺灣消防隊的大隊長。

其中編號 37.1 就是海德堡消防隊真正的頭兒，行政管理部(德文：Abteilung verwaltung)主管(Abteilung leiter)，下面管理 2 位職員，1 位負責倉庫管理，1 位負責會計，接著介紹的是編號 37.2 的人兄，仔細看就會發現，他就是照片中的男主角 Holger Schlechter 先生，編號 37.2 代表他就是這裡的老 2(因為編號 37 的高級長官不在此處)，他負責的部門為調度規劃部門及準備部門(德文：Abt. Einsatzplanung & vorbereitung)，調度規劃簡單說就是指揮中心，意思就是海德堡消防隊的指揮中心整個歸他管，再來是編號 37.3 預防與防火部門的主管(德文：Abt. vorbeugender brandschutz)，他下面一樣管理 2 位職員，1 位負責消防設備警報系統，1 位為防火顧問，最後是編號 37.4 技術部門(德文：Abt. Technik)主管、編號 37.5 訓練部門(德文：Abt. Ausbildung) 主管及編號 37.6 的防災部門 (德文：Abt. Katastrophenschutz)主管。

而最底層則依照輪班表分作 3 個監測部門(德文：wachabteilung)，每個監測部門各有 28 名消防隊員(含 2 位主管、副主管)，其中 Abt. Leiter(德文：頭兒)為主管，stellv. Abt. Leiter 為副主管，當主管請假或生病，就由副主管承擔他的責任，簡單看來主管、副主管的身份及責任就類似臺灣的分隊長及小隊長。

接著 Holger Schlechter 開始帶領著我們一一介紹海德堡消防隊的各工作室，其中當來到一間工作室時，我遠遠看到如圖 21 的正在充電的儀器，頓感好奇，因為裡面除了有氣體偵測器外、還可見到輻射劑量計，於是便特別詢問 Holger Schlechter 消防隊配置有輻射劑量計的原因是因為臨近城市有核電廠還是臨近醫院有輻射源的關係？結果 Holger Schlechter 回答說德國已經準備廢核了，境內的核電廠目前也處於停產狀態，沒有輻射外洩風險，之所以會配置有輻射劑量計，主要原因是在海德堡市內的幾所大學有許多會用到輻射源的實驗室，所以需要相關偵檢設備以為因應。但深入探究，可發現這些輻射劑量計、及各種偵檢儀器都配有專人負責校正跟維護，而負責校正跟維護的人是真的懂得儀器原理，除了會操作外，甚至還會簡易維修。



圖 21 正在充電的各式偵檢儀器

在德國的消防隊裡，各式裝備器材都會分配專責的消防人員負責定期檢查、維護、清潔等工作，且配置有專門工作室、檢測儀器、清潔機具等。



圖 22 個人防護裝備檢測、維護工作室

圖 22 為海德堡消防隊專門檢測呼吸面罩、A 級防護衣、空氣呼吸器背架等個人防護裝備的工作室，並有專責人員於上班時間負責檢測，檢測過程相當專業，有購自 Drager 的呼吸面罩檢測儀器，只要將面罩掛上，便可透過儀器商建置的電腦軟體測試

有無漏氣、破損或變形等情況，並配有專門維護的保養工具、保養油等，這裡也幫忙檢測其他志願消防隊上的個人防護裝備。



圖 23 專門清洗個人防護衣的洗衣機

圖 23 為海德堡消防隊專門清洗個人防護衣的洗衣機，這洗衣機最大的特點就是除了可以洗滌 A 級防護衣並烘乾外，亦可清洗消防衣，由於造價昂貴，目前我國尚未有消防機關購置相關設備，所以也對此設備產生一定好奇心，並順便提出了一些疑問，包括清洗時間、洗衣機耐用度、化學品沾附後能否洗乾淨的經驗，及清洗後污水如何處理等問題，在與 Holger Schlechter 對談中，Holger Schlechter 就他的經驗解答了我們許多疑惑，也間接證明了這設備的實用性，若經費許可的話，建議國內也能購置一台，放置於本署訓練中心，可以專門用來清洗訓練使用後，充滿汗水之 A 級防護衣，延長個人防護裝備的保存期限。

參觀完數個專門工作室後，來到海德堡消防隊存放氣瓶的地方，由圖 24 顯示，德國人對於氣瓶的存放方式與臺灣差異甚大，德國人存放氣瓶的方式是將氣瓶橫躺安置在特殊設計的突出空間內，一個櫃子一層可安置 5 個氣瓶，共有 6 層，最上層隔板因為安全因素沒設計安置氣瓶處。

而此處除了氣瓶存放儲藏櫃外，由圖 24 右方牆壁側，設有氣瓶充灌機，可充填氣瓶。



圖 24 氣瓶存放儲藏櫃

接著參觀海德堡消防隊的消防水帶存放儲藏間，如圖 25 所示，德國消防隊對於消防水帶的存放方式也與台灣消防隊有著極大的差異性，除了固定放置於車輛上之隨車消防水帶外，德國消防隊設計了圖 25 中的特殊存放櫃。

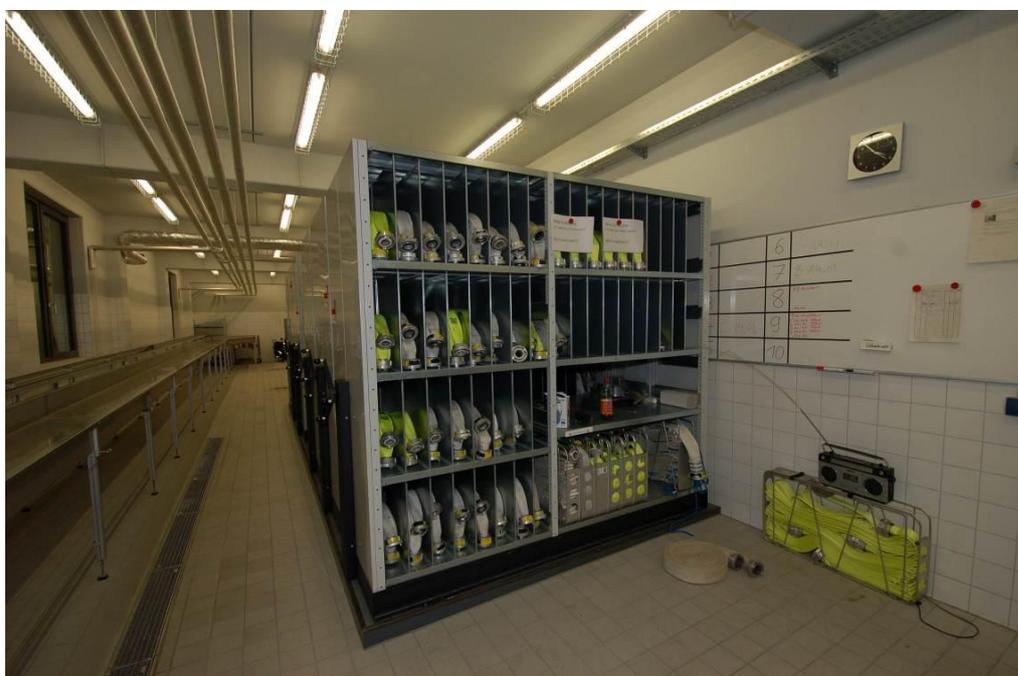


圖 25 消防水帶存放儲藏櫃

每個櫃子隔成左右 2 側，並有正反面，共 4 層高，每層再隔成 8 格，每格恰好可以放置 1 捲消防水帶，但格子是可以自由拆卸的軌道設計。

若將櫃子裝滿水帶，則可裝載 $32 \times 4 = 128$ 條水袋，而海德堡消防隊存放消防水帶的儲藏櫃總共有 6 個，雖然並沒有每個儲藏櫃都裝滿消防水帶，但保守初估，整個空間至少放置有四百多條消防水帶，數量驚人，1 個分隊僅消防水帶就置放如此多條，更不用問其他裝備器材的數量是有如何驚人，顯示德國消防隊驚人的消防能量，提到這特殊設計的儲藏櫃，不禁要豎起大姆指稱讚，這 6 個儲藏櫃底部是有做軌道設計，可以利用把手轉圈的方式，帶動整個儲藏櫃移動展開取用消防水帶，而平時則收攏靠齊，節省收納空間。

此外，在這收納空間內，並建置有清洗消防水帶及吊掛消防水帶曬乾的設施設計，可以清洗消防水帶、接著吊掛曬乾，最後再收納進儲藏櫃內，一氣呵成。

在與 Holger Schlechter 的聊天中得知，由於海德堡消防預算占整個市政預算達 7%，而且是由當地法律明文規定(臺灣消防機關近 3 年消防預算全體平均值約僅佔地方政府的 2.08~2.15%，視各縣市政府首長重視程度而定，無法律保障)，而海德堡又是馳名的觀光城市，城市的收入相當優渥，因此消防隊每年都有數十億歐元的預算，可以購置所需的車輛、裝備器材及訓練設施，並選送消防人員參與各項訓練。

稍微偷偷探聽一下，Holger Schlechter 指出，海德堡消防隊去年便有 60 多億歐元預算，換算起來約 2400 億新臺幣，相較於臺灣全國消防預算最高的地方政府消防機關一年僅 20 多億新臺幣，簡直就是差距十萬八千里，不由得讓人萬分羨慕德國人對於消防工作的重視。

接下來 Holger Schlechter 引領我們來到一樓車庫，並開始介紹參觀海德堡消防隊所配置的各式車輛及車庫放置的裝備，與在慕尼黑消防隊所見相同，海德堡消防隊配置有 20 多輛各式消防車、並配置有各式重機械的大型車輛、及 3 輛可拖運貨櫃的大卡車，另有各式各樣放置特殊裝備器材之貨櫃，亦有專門針對化災處理的貨櫃，裡頭可見各式化災處理器材，並存放有各式拆卸、螺栓、止漏等工具組。

其中比較特別的車輛，當屬圖 26 所示之指揮車，外型酷炫，上方頂燈牌子寫著 FEUERWEHR 為德文消防的意思，此座車為輪值指揮官出勤使用，此座車配置有無線電及有線電和各式通訊設備，其中配置的無線電話甚至可以拿起後直接與消防隊指揮中心通話，方向盤前有 GPS 道路定位、副駕駛座有電腦、可連結現場攝影狀況，隨時掌握即時資訊，非常先進。

後座則放置有救護器材、各建築物圖及指揮官所需各式文件。



圖 26 海德堡消防隊指揮車

儘管海德堡消防隊擁有相當高的消防預算，但 Holger Schlechter 也說，近年來，物價飛漲，消防車輛也越來越貴，為了節省預算經費，以便購置更多車輛、裝備器材，據 Holger Schlechter 指稱，若遇到消防車輛有問題，採取自行在消防隊維修消防車輛，而不送回原廠之作法，每年可節省達 400 多萬歐元修理消防車輛費用支出。

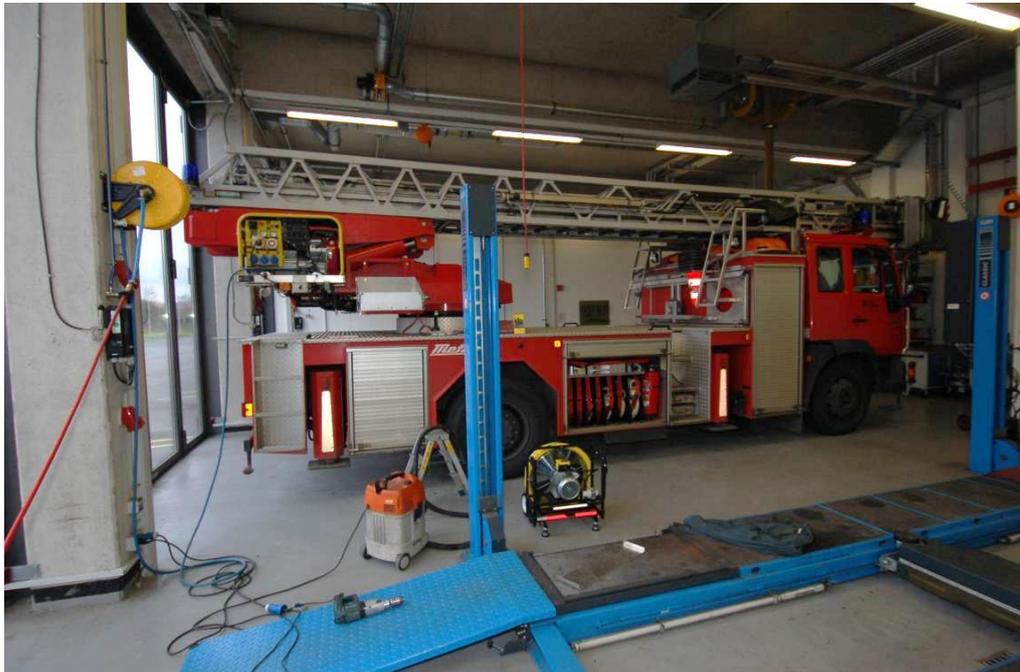


圖 27 海德堡消防隊修車設施

德國人對於消防人員訓練相當重視，而海德堡消防隊由於預算充裕，因此 Holger

Schlechter 指出，當時在建置這棟消防廳舍時，也花費了大量經費充實相關訓練設施，訓練設施相當完整、多樣，規模甚至大幅超越台灣地方政府消防機關的訓練中心，如圖 28 所示，海德堡消防隊於分隊內即建置有狹小空間行進訓練用鐵籠等設施，可訓練消防人員著消防衣、SCBA 進行搶救時的肌耐力。

鐵籠內各隔板、空間亦可由訓練者自行改變，設計各種情境模式，讓接受訓練的消防隊員自行應變體驗。除了這項設施外，海德堡消防隊還建置了各項訓練設施，種類之多，甚至可以自行宣稱這裡是海德堡消防訓練中心。

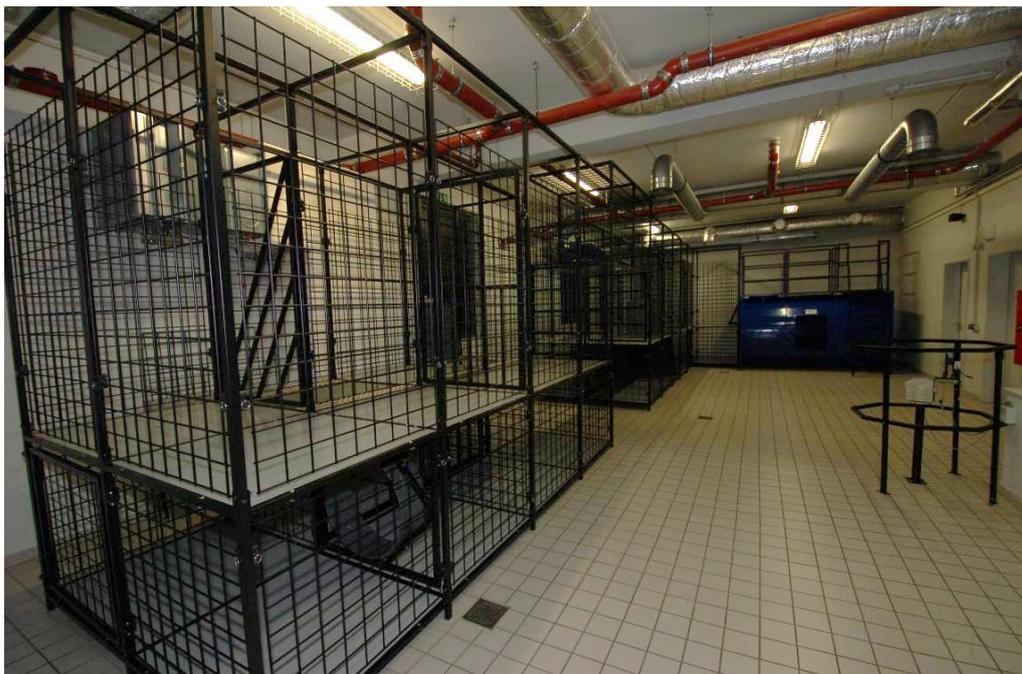


圖 28 狹小空間行進訓練用鐵籠

海德堡消防隊的參訪讓我們獲益良多，熱情接待的指揮官 Holger Schlechter 也讓我們印象深刻。

有趣的是在這趟海德堡消防隊行程中，我們一直在消防隊內整整待了 6 個多小時，從上午 11 點半抵達一直到下午 6 點多，完全沒有停頓，頓時佩服德國人的認真跟責任感，且天色早在下午 4 點半左右便已逐漸暗下來，德國人 Holger Schlechter 先生卻沒有停下來休息之意，仍拼命向我們介紹，直到離開出了海德堡消防隊大門時，才發現自己已饑腸轆轆。算一算，從上午 11 點半抵達時，便空腹著一直到結束，中間過程完全沒有用餐，也算此行一件令人拍案叫絕之處。

三、參訪巴登訓練中心

巴登訓練中心，LANDESFEUERWEHRSSCHULE Baden-Württemberg，事實上，就德文翻譯而言，應該稱作巴登－符騰堡邦國家消防學校【德文：LANDES(國家)、FEUERWEHR(消防)；SCHULE(學校)；Baden-Württemberg(巴登－符騰堡邦)】，但就我國消防教育而言，他性質及比較類似我國訓練中心，屬於消防人員就職後，再接受專業訓練教育的地方，並非消防職前教育的地方，為避免誤解，所以在翻譯上，我們不將它翻譯作學校。

巴登訓練中心(德文：LANDESFEUERWEHRSSCHULE Baden-Württemberg)，位於德國南部的 Baden-Württemberg 邦(巴登－符騰堡邦)東北方一個叫布魯赫薩爾(Bruchsal)的城市所在地，如圖 29 紅點所示，布魯赫薩爾(Bruchsal)位於萊茵河上游河平原，卡爾斯魯厄行政區內 (Regierungsbezirk Karlsruhe) 的卡爾斯魯厄縣 (Landkreis Karlsruhe) 內(面積如圖 2 紅色小區域所示，粉紅色則為 Baden-Württemberg 邦範圍)，是個人口約 4 萬多人的城市。



圖 29 布魯赫薩爾所在地 (網路下載) 圖 30 卡爾斯魯厄縣範圍 (網路下載)

布魯赫薩爾(Bruchsal)曾因當地為歐洲最大的蘆筍生產地區而聞名，不過對國內而言，此處較不為人知悉，相關交通資訊上也不易尋找，不過特別的，在德國境內，4 萬多人的城市已經算是大城市，因此有連接德國境內各大城市的高速鐵路系統 ICE(為德國國鐵邁向國際化所註冊的英文名字 Inter City Express，城際特快列車簡稱，且 ICE 已被德國國鐵註冊為商標) 通過，由法蘭克福中央車站，搭乘 ICE 至 Bruchsal Hbf 僅約 45 分鐘車程。

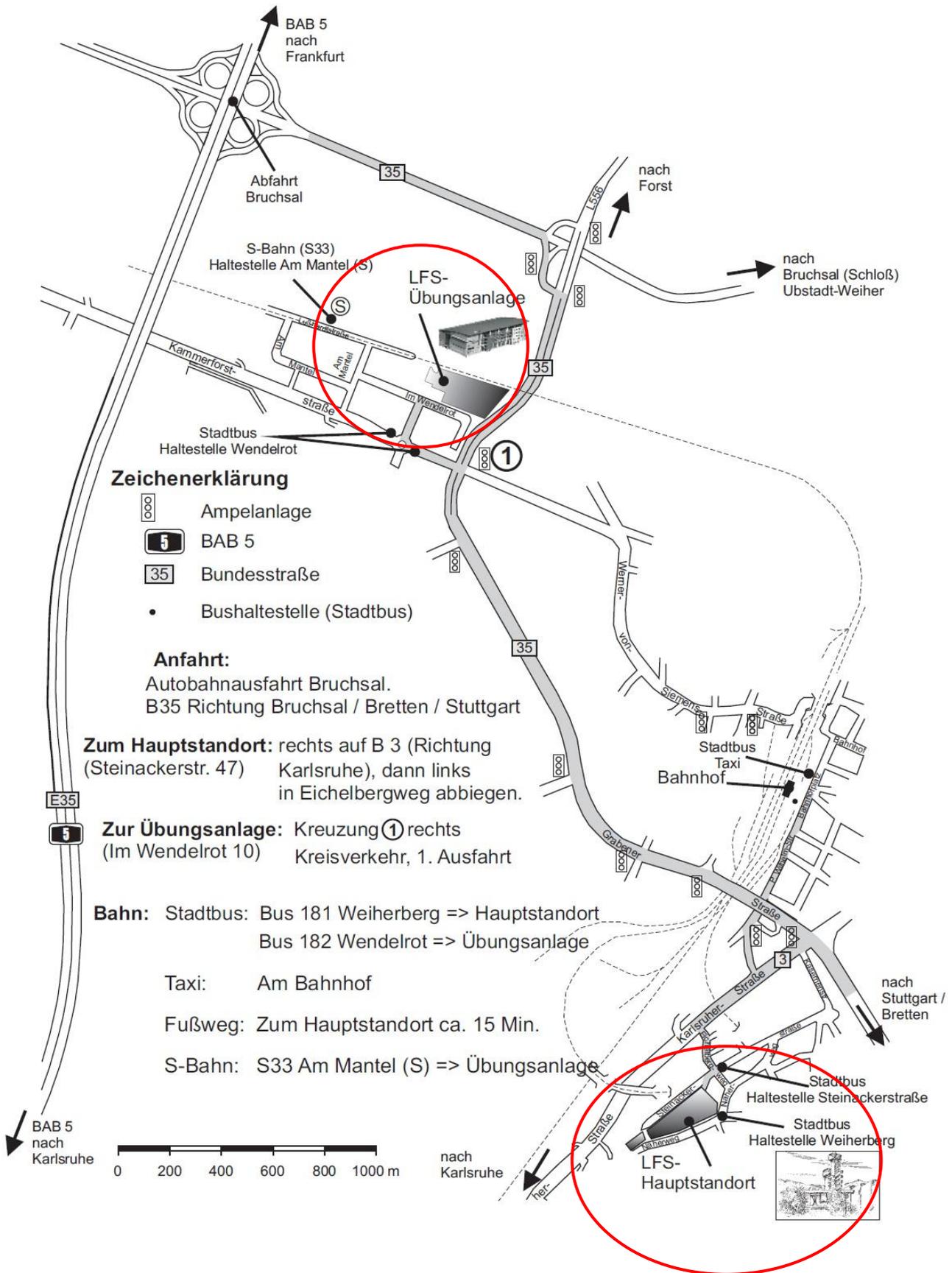


圖 31 巴登訓練中心位置圖

巴登訓練中心，在布魯赫薩爾(Bruchsal)有 2 個獨立的區域，如圖 31 所示，其中在 Steinacker 街道上(圖 31 右下上)的梯型區域為巴登訓練中心的主要設施區域，這裡為訓練學員的住宿地點及理論課程教學的上課所在，主要的教室、工作室、廚房及行政管理單位都在此地，另外，大部分的消防車輛都被安置在此處的 3 個車庫內，而在 Wendelrot 路上(圖 31 中間)的區域則為各種訓練模擬設施所在(包括 1 個大的訓練館、消防救助訓練設施及有害物質應變、處理訓練設施)，作為實作培訓之用，其餘的消防車輛及許多實際練習軟硬體設施都在這裡，這裡主要是供給特定設施訓練之用，不過也有一些理論課程的室內教室可供使用，2 地距離約 5 公里路程。

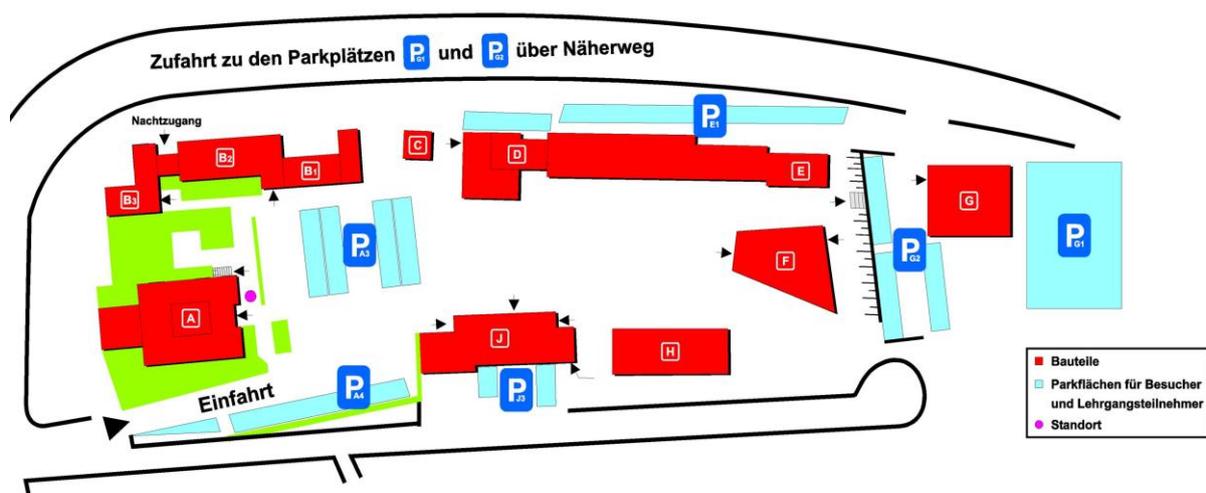


圖 32 巴登訓練中心環境區域圖 (網路下載)



圖 33 巴登訓練中心俯視圖 (網路下載)

首先介紹，巴登訓練中心的行政區域，它位於 Steinacker 街道上(圖 31 右下上)的

梯型區域(地址：Steinackerstraße 47, 76646 Bruchsal)，整體環境如圖 32 所示，再透過圖 33 的俯視圖所示，可以清楚瞭解整個巴登訓練中心環境。

來到巴登訓練中心，主要負責接待我們的是 Alexander hauger 先生，如圖 34 左方所示，他的職位相當於我國訓練中心副主任，同時也是巴登訓練中心裡相當資深、德高望重的老師，已經在此地任教 20 多年，對待我們非常親切。

在巴登訓練中心，共開設有約 50 多種的訓練課程，一般訓練課程大約數日，在某些情況下，也有幾個星期的課程，每年都有 7,000 多名消防人員和志願消防隊人員前來進行培訓，訓練中心內有 96 名員工，包含 41 位訓練講師，其中 38 位為專任講師，如圖 35 中間所示，Alexander hauger 副主任也向我們說明，圖中所指的第 1 位，即是訓練中心主任，而他右手邊，由左數來第 2 位即是向我們介紹的 Alexander hauger 副主任。

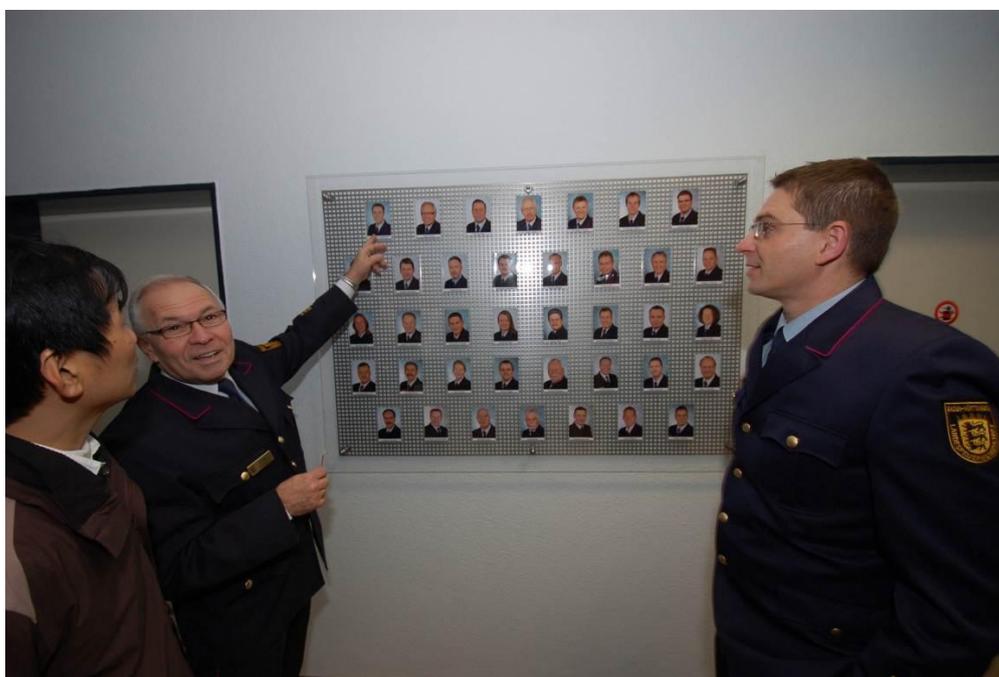


圖 34 介紹巴登訓練中心老師群

巴登訓練中心的容訓量為 200 名學員，整個訓練中心內有 20 至 150 個座位的教室共 16 間，其中有特別的訓練教室(如有輻射防護訓練設施的教室、化學實驗室等)，另有許多訓練設施分布在各訓練場，無論是專業訓練課程、訓練研討會或特別活動都在這裡舉辦。

除了消防人員的基礎教育和基本技能訓練外，巴登訓練中心還負責消防主管及培訓主管的教育和訓練(指揮官訓練)、針對志願消防隊成員實施特殊的專業技術培訓(義消專業訓練)、消防勤務指揮中心及緊急救護中心人員的教育和培訓(勤指人員訓練)、

團體管理和領導者的教育和培訓(消防高階主管訓練)、青年消防隊人員的培訓、火災預防和消防專業知識的教育和資訊交流。



圖 35 巴登訓練中心單人房

來到巴登訓練中心的住宿區，訓練中心對於學員的住宿非常重視，一進來會由宿舍管理人員(總數為 11 位)負責接待、安排每位新進學員的住房宿舍分為單人房和雙人房，總共可接納約 200 人住宿，男女生的區域分開，單人房如圖 35 所示，房間很簡樸卻相當乾淨，有著如飯店般良好的客房清潔服務。

房間為開放式雅房設計，大門一進來為洗手臺，洗手臺與室內並無隔間，室內設備僅 1 張單人床、一張桌椅、一個書櫃，牆上掛有衣架，靠外側門可直通室外，如要如廁或盥洗，則需至另一側共用盥洗室；而盥洗室亦為開放室設計，如圖 36 所示，僅用隔間牆隔開，空間狹窄。

值得一提的是巴登訓練中心的住宿區域中，設有學員討論室，如圖 37 所示，類似我國的交誼廳，比較不同的是，討論室內有許多關於消防的教具箱及教具，教具箱內有縮小版各式建築物模型、小型消防車模型等教具，可以供學員在課餘，相互討論、請教關於消防搶救戰術、部署及其他消防知識之用。



圖 36 巴登訓練中心共用盥洗室



圖 37 巴登訓練中心學員宿舍討論室

此外，訓練中心也相當重視學員課餘的休閒娛樂，在住宿區除了有各式體能設施的數間健身房(如圖 38)外，還有桌球、撞球等室內球類運動設施(如圖 39)。



圖 38 巴登訓練中心學員宿舍區健身房



圖 39 巴登訓練中心學員宿舍區撞球間

另為滿足喜愛跑步的學員及部分有要求體能訓練的課程，訓練中心還針對臨近周邊區域設計了 3 條跑步路線，如圖 40 所示，其中路線 1，為由宿舍區跑到最左邊的紅線區域環繞一周回到宿舍，總長約 8.2 公里，圖上並分別說明了由宿舍區的 A 點至紅線上的 B 點約 2.3 公里、由 A 點跑至紅線上的 c 點約 3.6 公里、由 A 點跑至紅線上的

D 點約 4.3 公里，供跑步者自由選擇要跑多少距離，這條路線可以跑到湖邊欣賞湖景，另外還有繞中心設施一周的路線 2，總長約 4.8 公里，如圖上中間上方的紫線長方形區域，而路線 3 藍線部分，則是山路，總長約 8.8 公里，可以眺望整個訓練中心及俯看臨近地區風景。

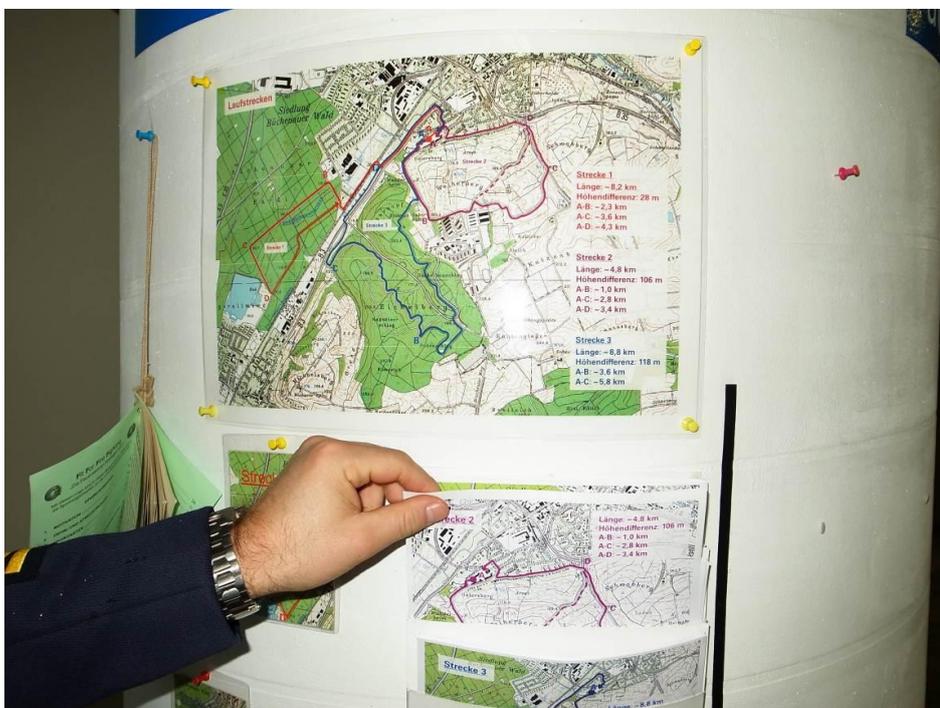


圖 40 巴登訓練中心臨近區域休閒跑步路線

針對自己想要去或想跑的區域，訓練中心還提供各路線的詳細地圖免費供學員取用，相當值得我國效法學習。

巴登訓練中心宿舍區除了提供住宿及休閒娛樂外，亦設有餐廳，提供訓練學員用餐，餐廳環境如圖 41 所示，每日可提供 300 多人用餐，早餐時間為上午 6 點 50 分到 7 點 30 分，營業到 7 點 40 分，早餐供應咖啡、麵包配上奶油、蜂蜜、果醬、香腸、穀類脆片；午餐時間為 12 點 5 分至 12 點 40 分，營業到 13 點 5 分，午餐為 1 肉類主菜、1 澱粉類主食、湯及甜品，主菜有吉普賽烤肉、煎牛排、燉香腸等、澱粉類主食有米飯配青菜、香腸義大利麵、馬鈴薯配沙拉、麵包等；晚餐時間為 16 點 40 分至 18 點，營業到 18 點 30 分，主要供應香腸、醃培根、黃瓜、奶油、麵包、茶或披薩、沙拉、奶酪板、扮菜等。

另外比較特別的是他們還有咖啡時間，類似下午茶時間，時間為 14 時 40 分至 15 時 30 分，營業到 15 點 30 分。



圖 41 巴登訓練中心餐廳

特別值得注意的是他們餐廳內打菜的餐車設計，為了怕菜冷掉，巴登訓練中心的餐車下方設計都有一個加熱器，可以長時間加熱，確保學員所用的餐飲都是熱食，相當貼心，而餐車下的加熱器是靠電力供應熱能，而電力的來源設計也相當有趣，是由天花板垂下的電線插頭插上供電，如圖 42。



圖 42 巴登訓練中心餐廳餐車設計

此外，住宿區 1 樓還規劃有紀念品販賣區，販售各式各樣有關巴登訓練中心的紀念禮品，如圖 43，從小型消防車、消防娃娃、園區名信片、小飾品到各消防機關圖章、臂章、棋子，種類多樣，非常特別，據 Alexander hauger 副主任說，聽說生意還不錯，可以為訓練中心帶來額外收入。



圖 43 巴登訓練中心紀念品販賣區

在德國，並沒有專門針對石化災害搶救訓練的課程，在他們的觀念裡認為，石化災害也是危害物質事故的一環，與核子事故、生物戰劑同樣屬於危害物質事故的一部分，因此他們僅開設有 ABC-Einsatz (核生化部署)的專業課程，維期 2 週，另有僅針對輻射防護領域的 A-Einsatz (核子事故部署) 課程，維期 3 天，因為在此次前來德國時間，已接近聖誕節，巴登訓練中心所有課程都已結束，開始在放寒假，因此無法跟著上課，於是改由 Alexander hauger 副主任代為簡單介紹，在這 3 天內，針對德國對於石化災害搶救的應變方式及訓練中心設施作一介紹。

首先來到巴登訓練中心的室內理論課上課教室，這是 20 人座的教室，教室課椅設計為環狀，方便每個人都能看到教室位置中央的桌面，如圖 44 所示，上課講師可站在圖中 Alexander hauger 副主任所站位置進行簡報或說明，而後再到中央針對桌面上的建築物模型，如圖 45 所示，進行指揮及部署的說明。

桌面上的模型可因各城市、地點等不同環境條件布置，並有不同情境模組可供設計，如圖 45 的情境為一西邊連接有大型貨車通過的公路、公路下方有河流、城市東方

及南方為火車經過路線，並有載運化學品的火車槽車通過，此時若發生火車槽車事故，該怎麼佈署、搶救？又如果是北方建築物頂樓起火，該如何部署、搶救？藉由不同情景，可以變化各種情境，操作上既簡單又實用。



圖 44 巴登訓練中心上課教室



圖 45 針對桌面上的建築物模型進行解說

其間，Alexander hauger 副主任透過模型，示範建築物火災情況(如圖 46 所示)，運用紅色及灰黑色毛線球作為火勢及濃煙，相當逼真，甚至還可故意設計風向，讓你部署後，還得臨場隨機反應，另外，教室旁的木櫃上，擁有各式車輛模型(如圖 47 所示)，可供授課者隨機取用，假設情境，操作者也可透過不同消防車輛進行編組，佈署搶救。



圖 46 模擬建築物火災



圖 47 各式車輛模型



圖 48 巴登訓練中心模擬勤務指揮中心教室

接著，Alexander hauger 副主任帶著我們參觀巴登訓練中心內各特殊訓練教室，首先是，模擬勤務指揮中心教室，如圖 48 所示。教室內的設備完全比照實務上德國消防隊的勤務指揮中心軟硬體設備，在這裡，除了可以完善的對消防人員進行勤務指揮中心派遣系統運用的職前操作教育訓練課程外，亦可針對特殊情形、派遣軟體新增功能等進行複訓。



圖 49 巴登訓練中心機械原理教室

接下來參觀機械原理教室，如圖 49，在這間教室內，主要教授學員各種消防車上機械設備裝置原理及結構，教室前方有各式消防幫浦、機械設備的結構圖，非常詳盡，經詢問，這些機械結構圖均由廠商提供，專供消防人員學習使用，如圖 50，左右兩邊為 Liegler 消防幫浦操作方式及結構圖，中間為 Magirus 消防幫浦操作方式及結構圖。



圖 50 消防幫浦操作方式及結構圖



圖 51 消防幫浦實體

而除了消防幫浦、機械設備的結構圖外，機械原理教室亦提供實體作為對照比較，如圖 51，並藉由實體，讓學員更容易理解及學習拆卸、保養。

類似的還有消防設備教室及防火教室，消防設備教室如圖 52，主要係針對德國常見的消防安全設備作介紹，包括水系統及化學系統都有，以實際的配管系統呈現，可清楚瞭解壓力調整裝置的位置、壓力表該如何查驗，以及末端查驗閥結構等。



圖 52 巴登訓練中心消防設備教室

而防火教室，如圖 53，主要係介紹各種結構常用材料的防火時效，在每樣結構材質上，皆貼有標示防火時效的紙，讓學員能夠認知瞭解，並介紹一些目前推廣的防火建材，其與一般建材的差別及防火時效的差異，其中以圖 53 中圖左側的牆柱為例，上方貼有 F30 的貼紙，代表其牆柱被覆材質的防火時效為 30 分鐘，而同種材質，若結構不同、非實心、中間有挖洞或是複合多層合板等，個別防火時效都不相同，Alexander hauger 副主任說，在這裡講師會介紹各種常見建材外觀及內部結構，並說明其防火時效，給消防人員救災進入火場時，一個自我保護的重要概念。

另外，本教室也介紹一些平時埋於建築結構中的管線樣貌及位置，如圖 54，讓學員瞭解在建築物內，管線悶燒時引起火災時，要從那裡找起，以及火流或煙流可能流竄的位置等知識。



圖 53 巴登訓練中心防火教室(常用建材的防火時效)



圖 54 巴登訓練中心防火教室(建築結構中的管線樣貌)

最後是體能訓練教室，如圖 55，在這裡有全套的體能測驗所需設施，藉由全程穿戴消防防護裝備的體能測驗，可以瞭解到消防人員的體能狀態，測驗人員必須穿著全套消防衣並背空氣呼吸器，德國巴登訓練中心體能測驗的測驗項目說明如表 4，共有 4 種項目，並要依序完成 8 項動作才算結束，其中敲鎚 3 次、爬梯及路線(狹小障礙空間行進，如圖 56)2 次、跑步機 1 次，且測驗標準並不依性別區分，僅以年齡分作 18-49

歲及 50 歲以上 2 組，相當嚴格，由於測試時 8 個動作接續進行，因此體力的調配相當重要，德國巴登訓練中心規定，若使用氣量如超過規定的 1,600 公升，則測驗即不合格。



圖 55 巴登訓練中心體能訓練教室

表 4 德國巴登訓練中心體能測驗標準

年齡 Alter	敲鎚 Hammer	爬梯 Leiter	路線 Strecke	敲鎚 Hammer	跑步機 Laufband 6km/h,10%	路線 Strecke	敲鎚 Hammer	爬梯 Leiter
18-49 歲 Jahre	20	10m	40m	20	100m	40m	20	10m
50 歲以上 Ab50 Jahren	14	5m	40m	14	50m	40m	14	5m

註：其中路線(德文：Strecke)：意指為於狹小障礙空間行進之意。

由於一般各國體能訓練標準，在使用氣量上，都是以壓力作為標準，例如在新加坡民防學院，標準為超過 240bar 即不合格，而德國卻以公升作為測驗標準，到底這樣的規定合不合理，筆者私下計算了一下，以平均每分鐘氣體消耗量 35 公升來換算，1,600 公升約可使用 45.71 分鐘，而歐規氣瓶供應商提供的資料 1 瓶氣瓶約可使用 60 分鐘，若以實際容積 6.8 公升、填充至 300 bar 來看，以平均每分鐘氣體消耗量 35 公升來換算，約可使用 58.29 分鐘，以 45.71 分鐘為標準，算是合理。

而若以我國消防人員實際使用情形來，實際容積 6.8 公升、一般填充至 240 bar 上

下，以 240bar 計算，總容積約 1,632 公升，與德國巴登訓練中心規定大致相符，仔細計算後，發現德國定這標準還蠻有道理的。



圖 56 巴登訓練中心體能訓練教室(狹小障礙空間)



圖 57 巴登訓練中心核生化個人防護裝備儲藏室

隔日 Alexander hauger 副主任帶我們介紹巴登訓練中心核生化訓練課程的概要內容，首先是核生化個人防護裝備儲藏室，裡頭置放了各種品牌、多種顏色的 A 級及 B

級防護衣，德國人對於防護衣的置放方式係將防護衣像人睡眠一般平躺在長約 2 米的隔層中，如圖 57 所示，若放置的位置較高，則拿梯子取用。

接著 Alexander hauger 副主任帶領我們進入巴登訓練中心的化學實驗室內，在這裡共分別 10 個站，雖然都在同一間化學實驗室內，但每個站個自獨立，需要學習的化學知識眾多卻又相當重要，在經歷過後，深深覺得德國的消防人員需要接受的化學知識和訓練遠超過我國消防人員，這裡簡單介紹幾個站，首先是編號 1 的爆炸物探測器校準(德文：kalibrieren von explosions-Warngeräten)，如圖 58，在這站中，透過易燃易爆的化學品測試，讓你學習爆炸物探測器的使用及儀器校正方式。



圖 58 巴登訓練中心化學實驗室(爆炸物探測器校準實驗)

而編號 5 這站，如圖 59，則是教導學員透過濃酸或強鹼的稀釋，同時練習測量 pH 值(德文:Verdünnung konzentrierter Säuren oder laugen mit gleichzeitiger messung des ph-wertes)，透過用水稀釋的方式，同時練習使用 pH meter 測量化學品的 pH 值，教導消防人員如何將濃酸或強鹼稀釋到安全無腐蝕性的狀態並做確認；編號 7 這站，如圖 60，則為有毒氣體濃度測量(德文: messung von giftgaskonzentrationen)，透過各式檢支管顏色變化，測量有毒氣體的濃度。其他還有像是編號 8 的反應性化學品實驗(德文: Reaktionsfähigkeit von chemikalien)也相當有趣。



圖 59 巴登訓練中心化學實驗室(酸鹼稀釋 pH 值測量)



圖 60 巴登訓練中心化學實驗室(酸鹼稀釋 pH 值測量)

介紹完實驗後，Alexander hauger 副主任教導我們認識 GHS(Global Harmonized System) 制度，如圖 61，由於臺灣目前也已開始推動 GHS(化學品全球調和制度)，所以這部分可是駕輕就熟，唯一的差別大概就是上面寫的是德文，看不太懂。



圖 61 Alexander hauger GHS 制度教學

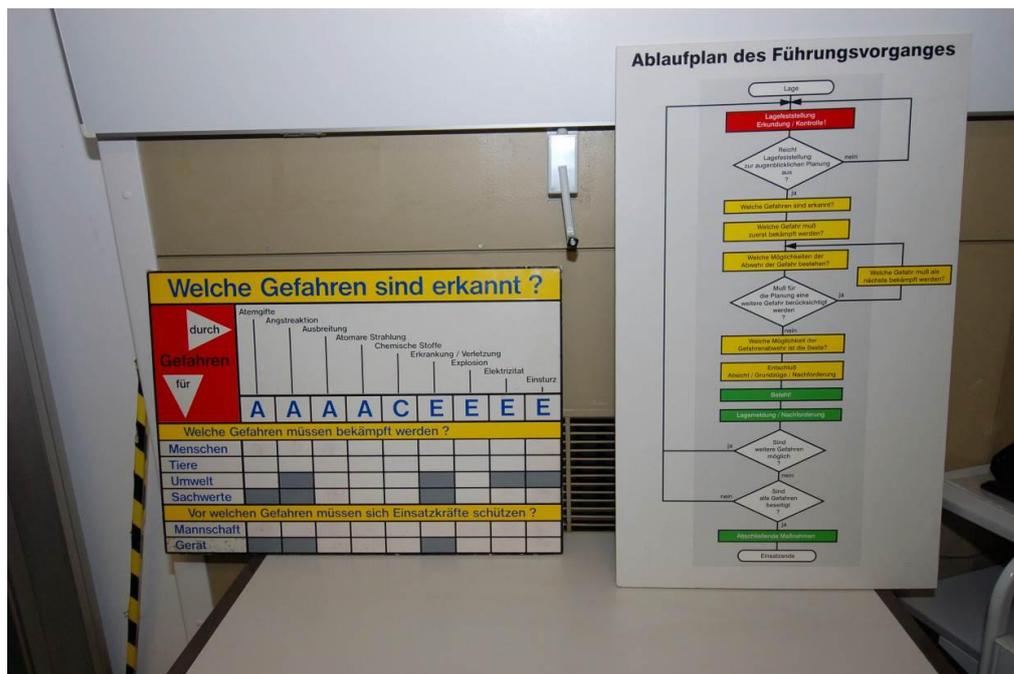
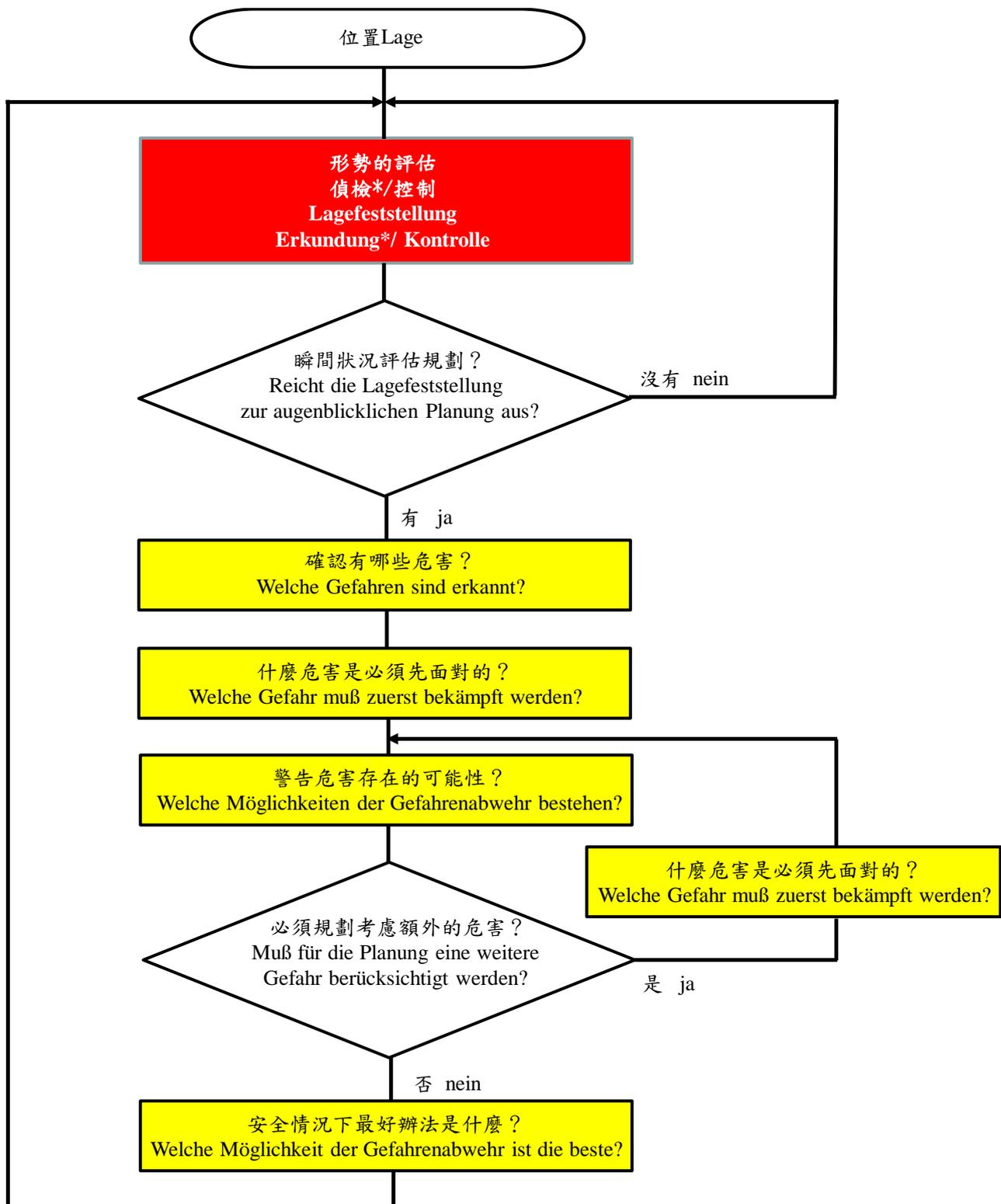


圖 62 德國核生化危害物質應變標準作業程序

相較於德國，由於我國消防人員所學習的核生化危害物質應變訓練標準作業程序多起源自美加及日本，較少接觸歐洲國家的體制，基此，為了使我國消防人員能清楚認識德國的核生化危害物質應變的標準作業程序，學習先進國家知識經驗，以下便將德國的核生化危害物質應變的標準作業程序，如圖 62，翻譯成中文，詳如圖 63 及表 5，

供大家參考。



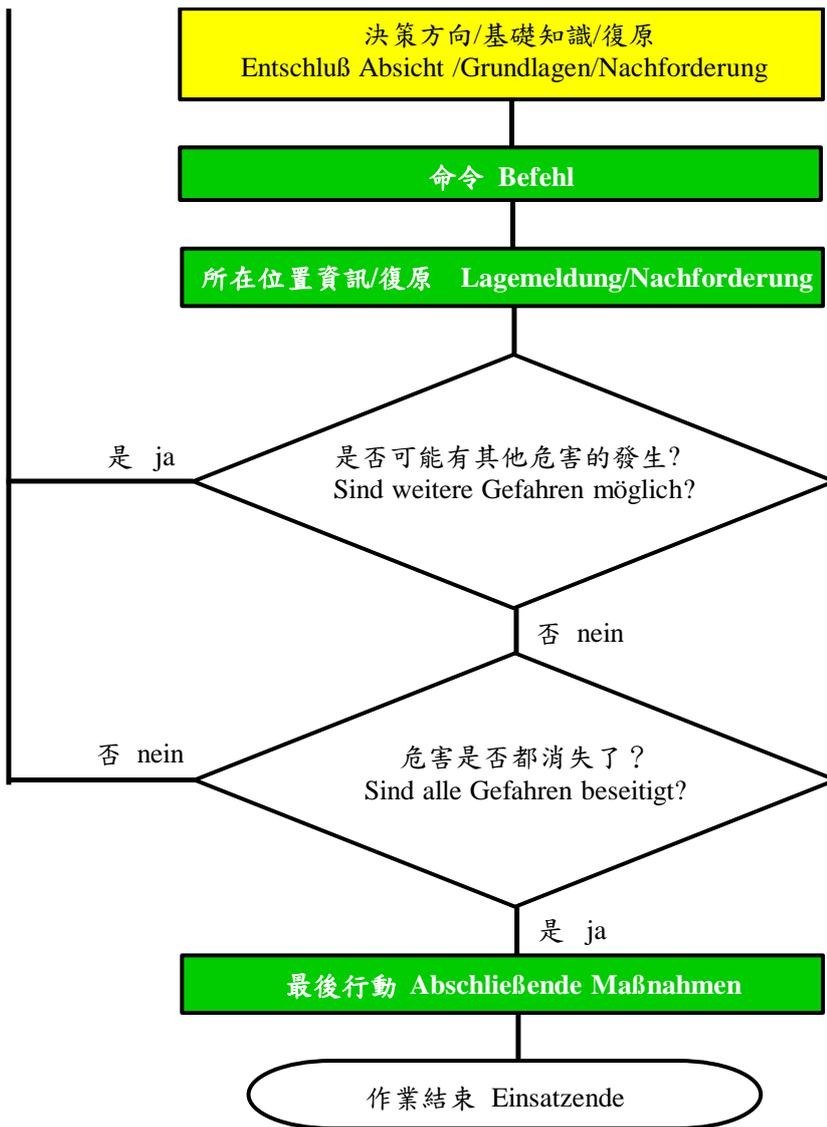


圖 63 德國核生化危害物質應變標準作業程序中文翻譯

圖 63 為德國消防隊人員當遭遇核生化災害事故時，應變的標準作業程序，透過詢問，德國消防隊人員除了按照圖 63 及表 5 的標準作業程序應變外，亦遵循 HAZMAT 原則，由於訓練紮實加上實務經驗非常豐富(據德國消防人員指出，化學品洩露事故非常常見，使得化學品洩漏應變似乎變成是家常便飯)。

在巴登訓練中心，也有針對核生化災害應變的相關課程，且其課程長達 2 週，大致與我國消防人員核生化災害搶救訓練進階班時數相當，比較特別的是德國另有針對消防人員核輻射應變的 3 天基本訓練課程，而我國核輻射應變權責機關係為原子能委員會，若有機會，期望原子能委員會也能在我國消防署訓練中心針對消防人員開設相關初期應變課程。

表 5 德國的核生化危害物質應變的標準作業程序中文翻譯

確定或者懷疑什麼樣的風險？ Welche Gefahren sind erkannt, bzw. zu Vermuten?										
 	毒氣 Atem- Gifte	焦慮 反應 Angst- reaktion	傳播 Aus- breitung	核輻射 Atomare strahlung	化學物質 chemische stoffe	疾病/損傷 erkrankung/ verletzung	爆炸 explosion	感電 elektrizitat	崩塌 einsturz	
	A	A	A	A	C	E	E	E	E	
必須解決什麼危險？ Welche Gefahren müssen bekämpft werden ?										
人 Menschen										
動物 Tiere										
環境 Umwelt		沒有 nein				沒有 nein		沒有 nein	沒有 nein	
財產 Sachwerte	沒有 nein	沒有 nein				沒有 nein				
應變人員必須防護什麼風險？ Vor welchen Gefahren müssen sich Einsatzkräfte schützen ?										
團隊 Mannschaft										
設備 Gerät	沒有 nein	沒有 nein				沒有 nein				

在 2 週的訓練中，除了複習圖 63 及表 5 的標準作業程序外，亦會實地演練熟稔各項模擬設施操作。

由於天候關係，來到巴登訓練中心剛好遇到大雪，室外積雪極深又十分寒冷，無法操作室外的各項模擬設施，不過 Alexander hauger 副主任仍十分熱心，還是願意帶我們前往另一處位於 Wendelrot 路上的區域(如圖 64)參觀瞭解。



圖 64 巴登訓練中心 Wendelrot 分區俯視圖（網路下載）

巴登訓練中心 Wendelrot 分區，地址為 Im Wendelrot 10, 76646 Bruchsal，主要為各種訓練模擬設施所在，包括 1 個大的訓練館、消防救助訓練設施及有害物質應變、處理訓練設施，作為實作培訓之用，這次主要是前往參訪有關於化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施。



圖 65 化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(槽車事故)



圖 66 化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(化學管線)

圖 65 至 67 為巴登訓練中心針對化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施，其中圖 65 為真實槽車，可以模擬槽車因車禍造成化學品洩漏事故，而槽車是經過設計，真的能流出溶液(加水模擬洩漏)。



圖 67 化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施(液化石油氣儲槽)

圖 66 為模擬大型高架化學管線，完全仿真設計，若剛好位於在高架的管線發生洩

漏，在這種環境下進行止漏作業，可是具有相當挑戰，算是難度極高的訓練，而圖 67 則是液化石油氣儲槽，可以模擬儲槽單純洩漏或是起火燃燒，也是相當仿真的設計。

最後，為感謝巴登訓練中心的招待，特別前往拜會訓練中心主任，並致贈消防署訓練中心特別製造的獎牌，給予紀念，並與巴登訓練中心主任合照，圓滿完成此次訓練行程，如圖 68。



圖 68 與巴登訓練中心主任合照

四、參訪曼海姆消防隊

曼海姆 (德文: Mannheim), 城市所在地如圖 69 紅點所示, 位於德國南部的 Baden-Württemberg 邦 (巴登 - 符騰堡邦) 北部, 卡爾斯魯厄行政區內 (Regierungsbezirk Karlsruhe) 5 個直轄市之一, 如圖 70, 人口約 32 萬人。



圖 69 曼海姆所在地 (網路下載) 圖 70 曼海姆城市範圍 (網路下載)

曼海姆位於萊茵河上游河谷的北部, 是萊茵河和內卡河의 交匯處。城區分布在萊茵河的右岸和內卡河的兩岸, 由於地理位置優越, 加上剛好位在德國 2 大都市北部法蘭克福及南部斯圖加特中間, 至今已發展成歐洲重要的經濟中心和交通樞紐, 並為歐洲最大的內河港口(也是歐洲第 2 大河港)。

因為地理位置優越, 成為德國重要的化學工業中心, 巴斯夫集團(世界前 10 大化學工業公司)總部即設立於此, 由於本地為歐洲最大的內河港口, 相關化學品進入頻繁, 因此德國將此處的消防機關設定為全國 7 個設置有專責化災處理的消防隊之一。

曼海姆另外有一項筆者覺得相關特別之處, 即市中心的設計是棋盤狀的正方形城市, 門牌也只有簡單的字母與數字組成, 如 K 7 等, 完全不用街名來標誌住房, 除了很難會迷路外, 對於消防隊救災而言, 也相當便利, 可以不經思索或查詢, 即能以最短路徑前往。

曼海姆擁有 3 個專業消防隊和 5 個志願消防隊, 其中專業消防隊約有 270 名(包括 6 名女性消防人員), 志願消防隊約有 300 人(包括 10 到 15 個女性), 轄區內最小的消防隊編制為 10 名消防隊員(車輛僅有 2 輛消防車、1 輛雲梯車), 平均人數在 13 到 17 人之間。

我們這次前往的是曼海姆最大編號為 2 的消防隊, 其位於曼海姆中央車站的

後站，如圖 71 所示，編制共有 130 多位消防人員。

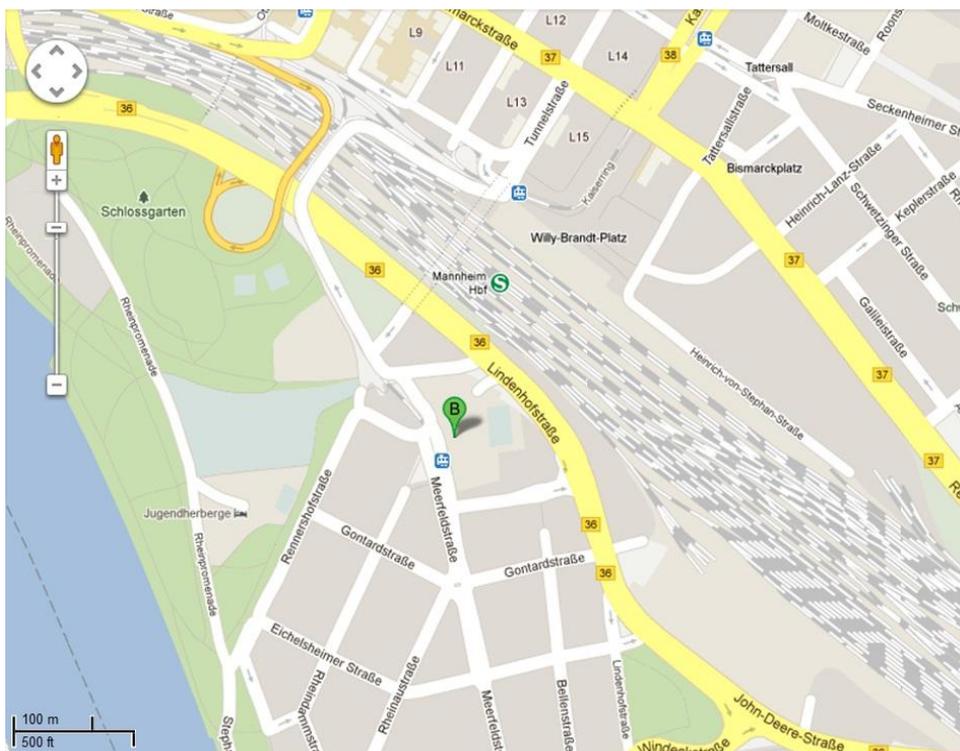


圖 71 曼海姆消防隊位置 Google 地圖（網路下載）

此次負責接待我們的是 Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生 2 位，如圖 72 所示。



圖 72 Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生

圖 72 左手邊為 Ralph Rudolph 博士，右手邊手指牆面的為 Mario König 先生，這 2 位都是火災預防及危害防護部的消防職員(德文：vorbeugender Brand und gefahrenschutz)，也是分析專責小組(ATF)的成員(德文：stabsstelle Analytische task force)，其中 Mario König 名片上還有個特別的頭銜，化學家(Dipl. Chemiker)。

分析專責小組(ATF) 是在德國特有的組織，他們是專責核生化危害偵檢和控制的特殊單位，特別強調分析化學。

這小組進駐於消防隊中，擁有很多處理 CBRN 任務的經驗，並由聯邦辦公室提供各種資源及經費，專門負責協調和培訓民防組織及提供救災援助。

在德國共有 7 個這樣的專責小組，負責 200 公里半徑範圍內(可以在 2 到 3 小時內到達)的所有核生化偵檢及事故控制，其分布地點及所轄範圍如圖 73 所示，分別位於漢堡消防隊(Feuerwehr Hamburg)、曼海姆消防隊(Feuerwehr Mannheim)、多特蒙德消防隊(Feuerwehr Dortmund)、科隆消防隊(Feuerwehr Köln)、慕尼黑消防隊(Feuerwehr München)、柏林國家刑事檢察廳(Landeskriminalamt Berlin)及薩克森－安哈特邦的消防研究所(Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt)。

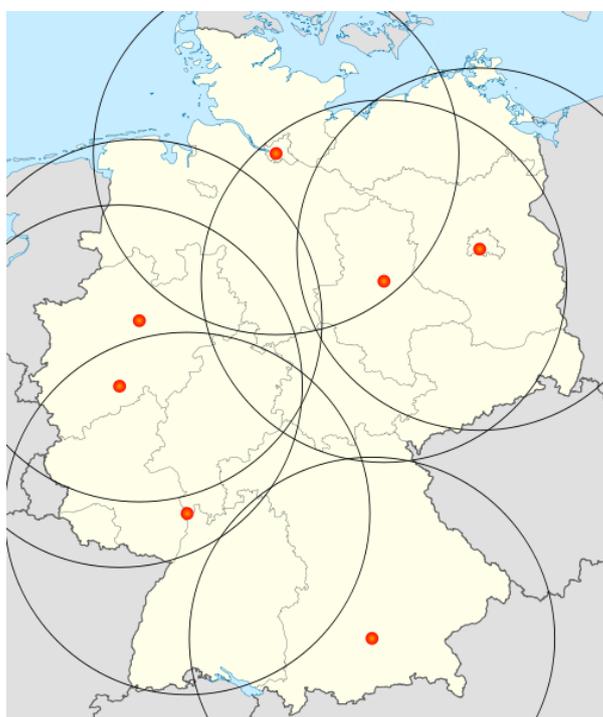


圖 73 分析專責小組(ATF)分布地點及所轄範圍

配置分析專責小組(ATF)的單位可以從聯邦政府及各邦政府得到核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)及核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)

補助，並可得到提供分析專責小組(ATF)的行政協助。

分析專責小組(ATF)主要負責危害化學物質和混合物的檢測和鑑定、利用核生化偵檢車上的遙感技術監測大範圍區域是否有核生化物質危害、針對本地空氣中的污染物鑑定、根據儀器分析結果，和毒理學方面的狀況進行評估、評估現狀及可能發展、展開應變行動建議(例如：警告準備進行人口疏散，除污措施等)。

為了能夠進一步讓我們瞭解，Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生帶領我們參觀由聯邦政府補助的核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)，如圖 74 所示之白色箱型車，其特別之處在於車上貼有一橘色圓型、內為深藍色三角型的標誌，經詢問得知，凡由位於柏林的聯邦政府補助之車輛都會貼有這樣的標誌以示區別，相當有意思。



圖 74 核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)

在介紹的同時，也詢問了 Ralph Rudolph 博士有關曼海姆消防隊人員對於核生化災害應變的訓練情形，從他的回答中得知，基本上，曼海姆所有的消防人員普遍都受過第一線緊急應變員訓練，而在曼海姆化災應變的領域中，另有專責分析的小組，即分析專責小組(ATF)，針對 ATF，也特別詢問這一小組成員組成，是否需要化學背景或專門 CBRN 訓練，從 Ralph Rudolph 博士回答得知，ATF 小組的成員來自有受過 HAZMAT 領域特殊專業教育且具有處理經驗和具有博士學歷的化學家，對這些人員而言，CBRN 訓練課程知識只是基本認知的一部分。

他們專精於分析化學，能夠鑑定危害物種類，在與 Ralph Rudolph 博士聊天的過程中，甚至得到一項驚人的八卦，就是當曼海姆的警方鑑識人員忙不過來時，他們有時還得幫忙接警方鑑定毒品的工作，據他說，有時量還蠻大的。

在介紹核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)時，Ralph Rudolph 博士特別打開後車廂，將遙感監測儀的外殼打開，向我們說明裡頭的構造，並介紹他的使用方式及範圍。



圖 75 核生化偵檢車(ABC-Erkundungskraftwagen)內部遙感監測儀

這部車類似我國國軍的核生化偵檢車，可以邊開車移動、邊檢測空氣中是否有危害氣體、或是偵測空氣汙染情形，透過 GC-MS 分析污染物質種類並瞭解汙染源來源，平時則每月出去巡迴一次，分析所轄是否有核生化恐怖攻擊所使用的的危害性物質反應。

另外一個參觀的重點則是核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)，如圖 76 所示，也是由聯邦政府補助，目前我國僅國軍擁有，且正在產製中，由於曼海姆是個非常工業化的都市，附近便有 10 個工業區，所轄周邊擁有大量的化學工廠，產製跟使用的化學品種類非常多，因此化災處理案件也不少，不過此核生化除污車倒是較少出動，除非有類似恐怖攻擊造成大量人員殺傷或大範圍汙染時才會出動，算是未雨綢繆的事前準備車種。

在看過核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)外觀後，便由 Ralph

Rudolph 博士，引導我們進入核生化除污車內部，如圖 77 所示，Ralph Rudolph 博士並向我們一一介紹整臺車的除污流程。



圖 76 核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)外觀



圖 77 進入核生化除污車內部

不過由於車內空間擺設顯眼，就算不用口說解釋或文字說明，也能清楚瞭解除污的步驟及流程，首先是進入門口後，先將遭受污染的衣物脫除，並丟到圖 77

前方的衣物回收箱內，接著走到右手邊的淋浴間盥洗，如圖 78，在車內的 2 邊牆面都貼有文字，只要照著文字說明一步步跟著做就對了。



圖 78 核生化除污車內部盥洗室

在參觀的過程，也向 Ralph Rudolph 博士詢問，瞭解這淋浴間是有供應熱水的，而且盥洗後的廢水也會回收，避免二次污染。

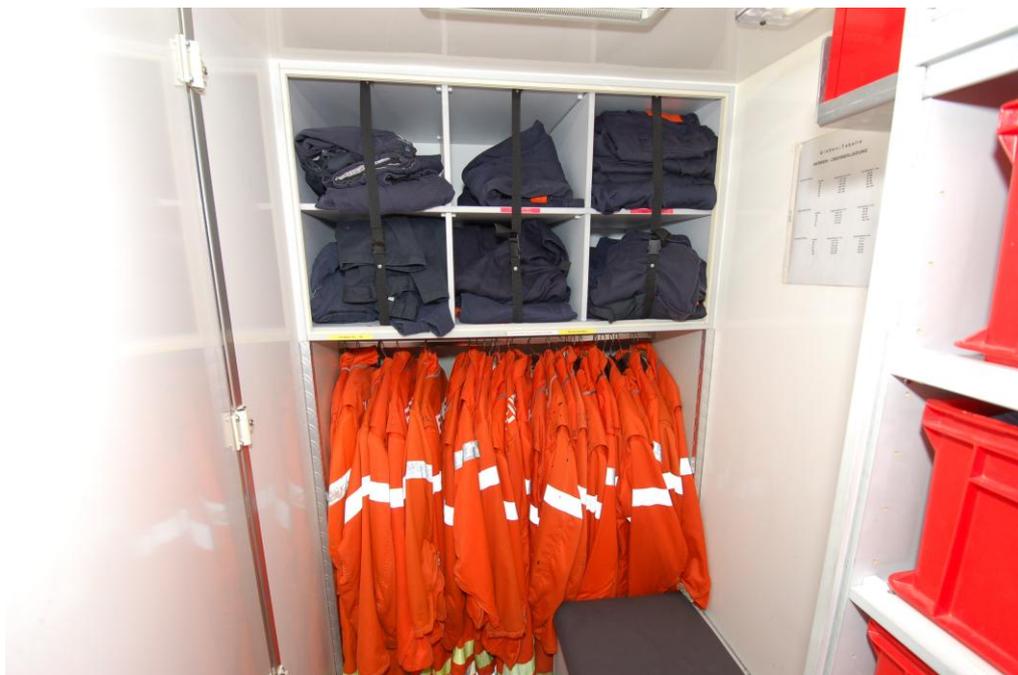


圖 79 核生化除污車內部儲藏間

盥洗後，可由核生化除污車內部儲藏間取用乾淨衣物換穿，據 Ralph Rudolph 博士說明，目前車上約有 200 套左右衣物庫存，視實際情形另外增加。



圖 80 與 Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生於核生化除污車外合照

最後，為感謝 Ralph Rudolph 博士及 Mario König 先生熱情招待及詳細介紹，在致贈小禮物後，並在核生化除污車(ABC- Dekontaminationseinheiten)前來個合照，圓滿完成此次參訪行程，如圖 80。

肆、結語與建議

此次遠赴德國，對於德國所有消防人員普遍都受過第一線緊急應變訓練及各消防分隊都配置有種類及數量眾多的化災車輛及搶救裝備器材感到印象深刻；另一印象深刻的則是德國人對於消防的重視，從分隊的建築及車輛、裝備器材數量即可看出明顯差異，甚至連小小不到 15 萬人的小城市海德堡，消防隊一年便有 60 多億歐元預算(約 2,400 億新臺幣)，而每年消防預算更佔市府預算達 7%，讓人大為驚嘆，且德國對於消防人員的教育及訓練也十分重視，為確保消防人員素質，國家每年均不吝惜的提供 460 萬歐元預算(約新臺幣 1.84 億元)供巴登訓練中心培訓消防人員。

而在巴登訓練中心訓練期間，對於德國人透過各種化學實驗，實務教授各種基本化學知識，讓人熟悉各類化學物質，並透過各類化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施實際操作的訓練方式，熟悉危害物質應變的標準作業程序，更是值得我國參考學習。

此外，在巴登訓練中心學習過程，可以感受到德國人在教學上特別注重理解，並認為惟有透過親自接觸及操作實際設施才是學習知識及技能的最好方式，另外，在教學過程中老師也一再強調，為什麼是這樣做？而不是那樣做？讓你慢慢將標準作業程序變成習慣，融會貫通，學會遵循著標準作業程序做決策，這對消防隊員而言，非常重要。

最後提出以下幾點建議：

一、加強與德國消防機關互相交流

就此次前往至德國各處參訪所得，或許是由於語言隔閡，我國消防機關較少派員前往德國學習，而德國消防機關由於經費預算充足，無論就消防能量(車輛、裝備器材的種類及數量)或是消防人員訓練上(充裕的訓練設施、各式仿真的訓練設備)，均有極高的水準，本次參訪期間雖然並未透過外交部協助，僅算是半官方的前往參訪，但德國消防機關秉持著消防人員特有的真誠，仍熱情接待，無論是車輛或是許多設施，都不吝惜的讓我們儘量參觀，讓我們視野大開，未來若能持續類似的交流，細心學習彼此的優點，相信將能迅速提升我國消防水平。

二、改善國內消防裝備器材維護及儲存方式

本次前往德國，見識了許多裝備器材特殊的清潔及儲存方式，也瞭解到德國消防人員如何保養維護自身的裝備器材，並學習到很多關於保養維護的新知，像是

儲存消防水帶、防護衣的方式，都值得推廣給國內消防機關參考，並期望有一日我國消防人員能達到像德國一樣，有專人能依據國家標準或其他地區標準來負責空氣呼吸器等裝備器材之維修、保養、清洗等步驟。

三、增建訓練中心石化災訓練設施

相較於德國巴登訓練中心內建置的各類化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施，目前現階段我國消防署訓練中心建置的石化災害搶救訓練場僅是雛型階段，無論是規模或是設施種類均有極大進步空間，建議消防署訓練中心在擴充未來設施時，可以參考德國巴登訓練中心的各類化學品火災或洩漏的相關模擬訓練設施，進一步加強，提升我國石化災害搶救能力。

四、加強石化災搶救訓練

臺灣台灣工商發達，化災事件層出不窮，特別是石化災害火災搶救，更是近年消防工作面臨之重大挑戰，但國內消防人員多非相關化學背景出身，對於危害化學物質並不熟悉，若未接受過化災搶救相關訓練，將來一旦遭遇化災事故時，將面臨極大風險，為此，應向德國學習，要求消防人員必須全面接受過化災搶救訓練，並期望有一日能像德國消防人員一樣，均有紮實的化學實驗訓練及全面接受過各類化學品火災或洩漏的相關模擬設施訓練。

五、提供訓練中心學員更佳服務

於巴登訓練中心訓練期間，深刻感受到巴登訓練中心對於訓練學員的用心，訓練之餘，除了兼顧學員休閒，規劃並提供臨近區域休閒跑步路線圖，亦規劃有紀念品販賣區，使難得來一趟的學員，能帶些美好回憶回家，另外，餐廳裡餐車的加熱設計，也讓受訓者在訓練疲憊之餘，仍能夠享受到美好熱食而感到欣慰。