

編號：(110)017.0905

德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究

「本研究報告內容僅供本會業務參考」

國家發展委員會
中華民國 110 年 12 月

編號：(110)017.0905

德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究

委託單位：國家發展委員會

受託單位：私立東吳大學

計畫主持人：胡博硯教授

協同主持人：李東穎助理教授、張志偉助理教授

計畫期程：109 年 12 月 1 日至 110 年 11 月 2 日

國家發展委員會
中華民國 110 年 12 月

提要

壹、關鍵字

真實實驗室、試驗性條款、創新研究、監理沙盒、自駕車、能源轉型。

貳、緣起

為營造有利產業數位創新的法規環境，近年相關國家皆嘗試運用「監理沙盒」等類似概念，推動可供新興科技技術試驗之相關制度，例如：日本於 2013 年公布「產業競爭力強化法」，施行「企業實證特例制度」，提供民間事業就其從事屬規範管制之事業活動，以申請建置規制特例，實現其新事業活動計畫；英國與我國則針對個別產業領域提供測試環境，如英國於 2014 年因應 Fintech 浪潮推動金融科技創新計畫；我國於 2018 年及 2019 年制定「金融科技發展與創新實驗條例」及「無人載具科技創新實驗條例」等。

近期德國聯邦政府經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) 為加速該國數位創新，亦於 2018 年 12 月發布「真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)」，2019 年 7 月公布「真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)」，提倡在現行法規設置試驗性條款(Experimentierklauseln)，以支持各種創新實驗之進行。

依該戰略及操作手冊所敘，係規劃設定 3 項主要目標：1. 利用試驗性條款打破既有規範之限制；2. 建立資訊鏈結網絡及交流機制；3. 支持鼓勵相關創新實驗。又其試驗性條款之類型可概略分為 3 種：1. 要求公部門執行特定試驗；2. 授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗；3. 明定排除適用現行法規限制之例外條款；其中又以例外

條款最常見，並提醒任何試驗性條款均應通過合憲性檢驗，包括法律保留原則、明確性原則及平等原則等。

鑑於德國與我國同為大陸法系之成文法國家，在建構產業數位創新法制環境之作法上，目前我國係按個別產業領域訂定實驗條例專法之方式，提供適法測試環境；德國則係採取在個別法規訂定試驗性條款之方式，授權立法者或行政機關就測試、補助與現行法制的排除適用等事項予以規定。面對未來新興科技之發展，我國可否參考德國試驗性條款之作法，於法治國原則下，突破傳統法規之界線，建構創新實驗發展之適法空間，該國推動經驗與成果極具參考價值。

參、研究方法

本研究主要使用的方法有文獻分析、案例分析與比較研究。文獻資料研究法亦稱為「資料分析法」(data analysis)，為法律學研究傳統的使用方式。透過蒐集、整理、歸納與分析德國政府機關或學術團體研究報告、專家學者論著、網路資訊等文獻資料的蒐集研究。從目前德國正在進行的實驗計劃以及試驗性條款的運作狀況來做分析，討論出其運作的模式，「比較研究法」的重心除了分析歸納德國法的規範體系與概念建構外，亦強調從社會問題（亦即規制需求）出發，比較不同的法律制度處理相類似問題時、各自所採取的作法與其規制的成果 (Effekte)，觀察對象因此不僅是應然的規範，更須將相關事實背景、社經關係與文化脈絡一併納入。比較研究有助於研究者及規範適用者更深入了解本國與他國特定法律制度的內涵；透過此研究方法，一方面能為本國法制提供更具說服力的理論根據，另一方面，或能從外國法制中找到對自身問題更恰當的解決辦法。

肆、重要發現

一、多元立法模式

多元立法模式的部分已如前述，利用各种不同的層次的規範為該計畫之特色，而同時也在不同領域開展了不同的沙盒，而依據聯邦經濟暨能源部的說明，目前的試驗性條款超過 100 個，但並非每個試驗性條款都與創新有關係¹，本研究附錄附有真實實驗室操作手冊所列出的 19 個不同的法規而其牽涉的部分跨越了交通、建設、能源、營業、媒體、交通與行政等。

二、主管機關分散

而各別領域的發展也指向各別的主管機關，在此並沒有統一的主管機關，經濟、能源仍屬聯邦經濟暨能源部的管轄，而交通則是在聯邦交通暨數位基礎建設部的管轄。

三、各級政府的合作

真實實驗室的推展，並不只是在聯邦的層級，真實實驗室的計畫往往透過聯邦政府與邦政府層級的合作。例如巴伐利亞邦就設有巴伐利亞真實實驗室協調辦公室(Bayerischen Koordinierungsstelle Reallabore , BayKoRL)。另外，很多計畫可能都是在聯邦、邦與地方政府的合作下進行。

四、網絡組織的建構

經濟暨能源部整合各項業務並且設有跨部會的工作小組進行協調與經驗交流。而在各項計畫間則有網絡可分享彼此經驗與交流人才。

¹ BMWi - Reallabore - Testräume für Innovation und Regulierung(Stand:30.11.2021)

五、鑑定意見與指導手冊的協助

而為了協助申請人與機關公務人員，該國也利用委託計畫出版相關的手冊指導申請人進到真實實驗室，而公務員也可以依據這些協助的文件，進行相關審查。

六、政府本身使用真實實驗室推動政策

德國不僅只是在制度上創造了這樣的實驗的場域，國家自己本身也大幅的利用該場域進行政策的推展，例如近幾年德國能源轉型是經濟政策上的重大議題，而德國也在第七期能源研究規劃(7. Energieforschungsprogramm)將能源轉型的真實實驗室為新的主要資助項目。

伍、主要建議事項

一、 即刻性的措施

在短期上面來說，德國的各項對真實實驗室的輔助措施，例如真實實驗室網絡的作法、各種的引導手冊等都是我國立即可以學習的地方。這個部分有助於廠商可以立即進入實驗的場域，而機關公務員也可以有所本的做事情。

二、 中長期計畫

在中長期上面來說，我國目前關於創新的相關法制規範討論過慢的問題，業界多所埋怨，而德國此種多元領域的沙盒計畫，乃是一種多管齊下的作法，尤其未來在聯邦的立法程序上，每個法律都應該要檢視有無修訂試驗性條款的空間。我國現在修制定法律的立法程序過

程均有待檢討，在處理創新研究的議題上，建議先盤點現行法規的不足與闕漏處，再以修訂各該法律規範的方式來促使法規對於創新研究具備一定的開放性。而各級政府更應該多利用此一制度，引領全國性的創新發展。

Regulatory sandbox is an important tool. Reallabore is a regulatory sandbox in Germany.

Regulatory sandboxes are becoming more and more important for Germany as an attractive centre for innovation. Creative companies, public authorities and researchers use them to test what was hard to imagine just a few years ago: for example, autonomous vehicles, drones or ships, new solutions for telemedicine or public administrations. At the same time, regulatory sandboxes help to advance regulation through regulatory learning.

Because our country's legal system has been greatly influenced by Germany. This study is aimed at discussing the regulatory sandbox in Germany.

Regulatory sandboxes do not aim to deregulate or reduce safety and protection standards. On the contrary, there are many areas in which there is legal uncertainty and for which meaningful legislation has yet to be created. At the same time, in this age of digital transformation, we must also frequently assess existing rules, which may have been established decades ago. Regulatory sandboxes can help to develop a suitable legal framework, without sacrificing useful and necessary standards.

The aim of the Germany is to fill gaps in information, use synergies and avoid duplication of work. To this end, the Economic Affairs Ministry has developed the “Handbook for Regulatory Sandboxes” , which seeks to enable the relevant

stakeholders to ask the right and necessary questions and to help them find answers to them. At the same time, the Handbook provides information on legal issues and describes best practice examples.

The “Network for Regulatory Sandboxes” is to facilitate the exchange of information and networking between stakeholders and to disseminate information on legal possibilities, future competitions in this field and examples from practice from Germany and abroad. The network can also serve to bring together project partners, for example a start-up with an innovative idea with stakeholders who are keen to experiment. Furthermore, the existing interministerial working group strengthens networking between the federal ministries.

目錄

壹、前言	12
貳、真實實驗室下的試驗性條款類型與實踐	14
一、試驗性條款的立法模式與態樣	15
(一) 授權作成個別規制	15
(二) 授權發布一般——抽象之規制	22
二、試驗性立法概述	28
(一) 試驗性條款之性質	28
(二) 試驗性條款的類型與擬訂步驟	31
參、試驗性立法的形塑	37
一、形成試驗性條款五大步驟的說明	37
二、形塑試驗性條款的鉛字盒模式	39
(一) 第一項：實驗目的（必要元素）	40
(二) 第二項：一般性的部分（必要元素）	40
(三) 第二項——特殊部分	45
(四) 第三項——評估與轉換	47
肆、德國自駕車規範與台灣規範的比較	48
一、問題提出	48
二、道路交通法中的試驗性條款	50
(一) 德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款	52
(二) 我國關於自駕車之管制立法——以無人載具科技創新實驗條例與德國法之比較為重點	56
三、小結	59
伍、德國經驗的檢討	60
一、德國計畫的實務經驗	60
(一) medifly.hamburg 計畫概況與說明	60
(二) Prof. Dr. Daniel J. Lang 的回應與說明	62

二、 試驗性條款應用的問題	63
(一) 規範密度：在創新開放性與創新責任間的調控	63
(二) 技術性的細節	65
(三) 溝通：國家與社會中的專家	65
三、 德國經驗的總結	66
四、 德國最新發展	70
陸、我國法的調適可能與步驟	72
一、 德國經驗給台灣的借鏡可能	72
二、 調適的作法與步驟	76
三、 結語	78
附錄一 參考文獻	80
附錄二 真實實驗室戰略	86
一、 出發的情境	87
(一) 隨著數位化把握腳步	87
(二) 創新與管制在拉鋸之間	87
二、 我們要往哪去	88
(一) 聰明的管制作為現代化的秩序政策	88
(二) 願望與真實	88
(三) 創造一個試驗的文化	88
三、 真實實驗—創新與管制的測試空間	89
(一) 真實實驗連結創新的測試以及取向於學習的管制	89
(二) 在真實實驗下我們理解到如下概念	89
(三) 分成三個元素	89
(四) 可能的真實實驗的角色：一個混亂的狀況——以紅旗法案例	90
(五) 紅旗法的真實實驗——如何使它運作的更好	90
(六) 在當時實務下的追加需求	91
(七) 聯邦經濟暨能源部了解到真實實驗的潛力	91
四、 操作要求與策劃	92

(一) 引導性思考的基礎	92
(二) 操作領域一：創造一個對創新開放的管制	92
(三) 操作領域二：連結化與資訊	93
(四) 操作領域三：提出以及伴隨著真實實驗	94
附錄三 真實實驗室操作手冊	95
一、 德國的真實實驗室	95
二、 關於概念的錯綜複雜	97
三、 放眼國外	98
四、 形塑真實實驗室	101
五、 有目標地引進行動者	104
六、 下列問題提供如何發展與形成網絡的基礎	107
七、 聯邦經濟暨能源部的「前進創業 GO！」	108
八、 檢視資助的可能性	109
九、 「能源轉型真實實驗室」應加速科技與創意轉型	110
十、 辨識邁向例外許可的路徑	112
十一、 遵守補貼法制	115
十二、 使真實實驗室成為可能	120
(一) 形塑	121
(二) 期限	122
附錄四 試驗性條款條文列表	136
一、 試驗性條款列表	136
二、 本計畫介紹之試驗性條款	137
附錄五 座談會會議重點及記錄	139
一、 9 月 23 日座談會議記錄稿	140
二、 9 月 29 日座談會議記錄稿	148
三、 10 月 1 日座談會議記錄稿	156
四、 10 月 5 日座談會議記錄稿	161
附錄六 德國聯繫摘要	173

一、 德國聯繫摘要	173
二、 聯絡內容摘要	174
三、 相關資訊	176
附錄七 期中及期末審查會	200
一、 期中審查會	200
(一) 期中審查會簡報	200
(二) 期中審查會會議紀錄	205
(三) 期中報告審查會議紀錄對照表	208
二、 11 月 16 日期末審查會簡報	212
(一) 期末審查會簡報	212
(二) 期末審查會會議紀錄	224
(三) 期末報告審查會議紀錄對照表	231
三、 12 月 14 日期末審查會	240
(一) 第 2 次期末審查會簡報	240
(二) 第 2 次期末審查會會議紀錄	244
(三) 第 2 次期末報告審查會議紀錄對照表	250
四、 金融科技部分增補——德國金融科技的發展	253

壹、前言

營造有利產業數位創新的法規環境，近年相關國家皆嘗試運用「監理沙盒」等類似概念，推動可供新興科技技術試驗之相關制度，例如：日本於 2013 年公布「產業競爭力強化法」，施行「企業實證特例制度」，提供民間事業就其從事屬規範管制之事業活動，以申請建置管制特例，實現其新事業活動計畫；英國與我國則針對個別產業領域提供測試環境，如英國於 2014 年因應 Fintech 浪潮推動金融科技創新計畫；我國於 2018 年及 2019 年制定「金融科技發展與創新實驗條例」及「無人載具科技創新實驗條例」等。

近期德國聯邦政府經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) 為加速該國數位創新，亦於 2018 年 12 月發布「真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)」，2019 年 7 月公布「真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)」，提倡在現行法規設置試驗性條款(Experimentierklauseln)，以支持各種創新實驗之進行。

依該戰略及操作手冊所敘，係規劃設定 3 項主要目標：1. 利用試驗性條款打破既有規範之限制；2. 建立資訊鏈結網絡及交流機制；3. 支持鼓勵相關創新實驗。又其試驗性條款之類型可概略分為 3 種：1. 要求公部門執行特定試驗；2. 授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗；3. 明定排除適用現行法規限制之例外條款；其中又以例外條款最常見，並提醒任何試驗性條款均應通過合憲性檢驗，包括法律保留原則、明確性原則及平等原則等。

鑑於德國與我國同為大陸法系之成文法國家，在建構產業數位創新法制環境之作法上，目前我國係按個別產業領域訂定實驗條例專法之方式，提供適法測試環境；德國則係採取在個別法規訂定試驗性條款之方式，授權立法者或行政機關就測試、補助與現行法制的排除適

用等事項予以規定。面對未來新興科技之發展，我國可否參考德國試驗性條款之作法，於法治國原則下，突破傳統法規之界線，建構創新實驗發展之適法空間，該國推動經驗與成果極具參考價值。

本計畫期末報告的部分整理與分析德國「真實實驗室」相關政策措施實際運作情形及具體案例。並翻譯研析重要的條文，嗣後提出比較。而依據工作計畫書原預定前往德國拜訪相關機關與真實實驗室計畫，就時程上原定於110年7月至8月間至德國訪問，然而依據中央流行疫情指揮中心指揮官陳部長7月12日指示，三級警戒繼續延長至7月26日以至於因武漢肺炎影響無法至德國進行訪談工作，工作項目變更為(一)德國原欲訪問之機關與機構，透過線上座談或電子郵件方式訪談相關人士。(二)為由主持人或協同主持人訪談國內產業界、法律學界與法律實務界新創相關人士。關於與德國聯繫狀況本研究團隊於八月起陸續聯繫以下四個單位或計畫：

- 一、德國聯邦經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)，真實實驗室工作小組。
- 二、Baden-Württemberg 邦學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)真實實驗室工作小組。
- 三、Hub Chain 計畫。
- 四、medifly.hamburg 計畫。
- 五、Prof. Dr. Daniel J. Lang "Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren (ForReal)" (BF-Team Leuphana/ISOE/WI)。

德國聯邦經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)，真實實驗室工作小組與 Baden-Württemberg 學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)真實實驗室工作小組並沒有回應本研究團隊的信件。Hub Chain 計畫於12月6日多方連繫後，由於 Osnabrück 城市秘書處

Sandra van Tongern 回應本研究團隊，該計畫目前業已結束，目前沒有後續計畫。

其中，medifly.hamburg 計畫以及 Prof. Dr. Daniel J. Lang 於本研究計畫期末報告前陸續回信並且也針對我們的問題回應，medifly.hamburg 並邀請我們收看該計畫於 12 月 8 日舉行的線上座談。並也具體指出部分問題，對此將在第五章德國經驗的檢討中合併說明。而與國內專家學者舉行之座談會要點與紀錄則於附錄中說明。附錄部分尚包含了參考文獻、真實實驗室戰略與操作手冊，與本報告中重要的試驗性條款列出，與期中報告修正回應。

貳、真實實驗室下的試驗性條款類型與實踐

在德國，專業法律中已存在諸多試驗性條款。這些規範在細節處以不同的方式形成，並在實際的運用中經歷諸多考驗。於形成試驗性條款時，這些規範具有高度的實際效用，因為從其中可以得出對形成各種試驗性條款而言，諸多具有實用取向的知識。為強化條文的功能之故，就測試創新科技與營業模式而設之試驗性條款，即須以對創新與運用友善的方式形成之。

然而，應注意的是，包含過廣或未以特殊方式呈現的規範，存在無法達成其設定之目的的風險，因為法律適用者——包含想要使用該等規範的行政、經濟參與者——無法確知，該規範在個案中會帶來如何的法律效果。另一方面，以過於狹隘的方式表述的規範亦存在僵化與以及對創新不友善的風險。正好是在試驗性法律的領域，經常可以觀察到規範會越來越開放。

在此背景之下，本研究既以探究德國現有試驗性條款之形成與運用實務為目的，即特別須回答下列問題：

一、有哪些規範模式在實務中已經過考驗？應避免的缺陷存在何處？

二、試驗性條款在何處是保持開放的？何處又較為具體？具體化該規範規劃的是什麼？是否由此產生規範的功能優勢？

一、 試驗性條款的立法模式與態樣

德國在聯邦法與邦法存在諸多已經實現的試驗性條款。以下將以在規範形成的觀點上特別有趣或具說服力者為對象，探究其正面與負面的元素，並由此歸納出對形成試驗性條款具建設性觀點。

以下的說明中，被探討的規範會再以行政授權作成何種「偏離決定」(Abweichungsentscheidung)的觀點，進一步區分：行政機關被授權以個別決定（特別是行政處分或一般處分）或法規命令作成偏離現行法之決定的規定。

(一) 授權作成個別規制

個別規範可依據授權偏離之規範精確的程度，以及為是否存在其他低於法律位階之具體化規範的觀點，進一步區分。以相當寬泛的方式形成者，例如，在人員運輸法中就新的交通方式與交通工具而定之不同於現行法的規制。反之，在所謂的無人機命令(Drohnen-Verordnung)中的例外規制，其授權基礎則較為具體，並附有一個裁量引導性的條文。在道路交通條例中授權作成暫時性規制的例外條款，其適用領域則更為限縮。

1. 帶有競爭之概括條款式的規範：人員運輸法第 2 條第 7 項

就概括條款而言，重要的例子是，針對所謂的實驗性交通而規定的 1990 年的人員運輸法第 2 條第 7 項。其條文規定如下：

「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關得依據特定情況下

之申請，於不危害公共交通利益下，不適用本法規定或基於本法所訂定之命令，而授予最長四年之許可，」但該項規定於 2021 年 4 月 16 日修正公布為「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關得依據特定情況下之申請，於不危害公共交通利益下，不適用本法規定或基於本法所訂定之命令，而授予最長五年之許可，」²換言之，原四年期限被延長為五年。而這次的修改人員運輸法規定其目的就是在於因應數位化運輸的要求並回應新時代新的經濟模式，如共享經濟的要求。而這個時間的延長乃是考慮到測試時間足夠的問題，以及立法者可以有足夠時間決定去將這樣的測試去立法化³。

在此涉及的是，法律授權行政機關作成多種未再進一步規定的偏離決定。就其構成要件而言，試驗性條款係以概括條款方式形成。具體化該條款之命令層次的規範亦不存在。因為此試驗性條款已規定超過 30 年，且就交通中的人員運輸測試而言亦常被使用，因此可能得出試驗性條款的重要關鍵。儘管為實驗新的移動構想，人員運輸法第 2 條第 7 項在諸多地方被實際運用，然而，在運用上其仍存在諸多疑義。在法院裁判實務與文獻中，呈現本條規定在適用上的諸多難處：首先，人員運輸法第 2 條第 7 項是以相對而言較為不確定的方式形成規定。「為實際測試」此一立法目的，亦未有進一步的具體化。其僅能有限的引導法律的解釋。除此之外，並未定義如何認定交通方式或交通工具是否為本條定義的「新⁴」。在註釋書文獻中，當目前所知的運輸工具因新的科技而改變，以致能期待交通過程或人員運輸將產生重大變革時，交通方式或交通工具會被視為是「新的」。自動駕駛，亦即無人駕駛的交通工具，應可被視為符合該條規定。不確定性可以透過更進一步地描述此構成要件而解決。相對的公共交通利益同樣未

² BGBI 2021 I, , S. 822.

³ entwurf-gesetz-modernisierung-personenbefoerderungsrecht. pdf (bmvi.de)

⁴ Bidinger, Personenbeförderungrecht, 2. Auflage, 2016, § 2 Rn. 490.

進一步地加以規定，部分法院因此亦將非嚴格意義的交通利益，視為與實驗相對立⁵。於此，產生了一個過度解釋相對利益的危險，而此導致了實務上在比原本預計的更為限縮的範圍內允許實驗。

特別有問題的是，人員運輸法第 2 條第 7 項關於偏離範圍的構成要件是不確定的。該條文只是單純授權「偏離本法之規定」。在實務上，這導致實驗許可條件的重大差異。差異尚存在於，例如得進行測試之動力車輛的數量、形式與配備，以及每日得執行測試的時點與地點⁶。這不僅導致實驗因不同的地區而有不同的規範，測試結果也難有超越地區的說服力。個案中，提出的條件甚至可能壓縮實驗的成功率。就此獲得的印象是，極端廣泛的機關裁量，其既須評價所涉及的公共交通利益，亦須確定諸多測試條件，比較是阻礙而非促進實驗。

此外，在依人員運輸法第 2 條第 7 項規定許可實驗後，如何在個案中遵守偏離規定的形式條件，也存在某種程度的不確定性。不清楚的特別是，是否應依人員運輸法第 14 條之規定進行聽證程序。若答案為肯定，則此要求看起來是不合比例的，蓋此條文是針對典型運輸方式的持續許可而作的規定，而非人員運輸法第 2 條第 7 項所設想的暫時性實驗的情形。難處亦存在於，人員運輸法第 2 條第 7 項規定例外許可的最長有效期限為 5 年，且亦無法延長。這個僵化的期間界限，在有效期限經過後就測試的成果仍無法獲得充分認識的情形，將導致一個管制上的難題。因為並未規定最高期限得以延長，導致行政機關無法彈性的回應。

如果多個企業想要測試一種相近的、新的交通方式，而許可機關想要將測試的範圍限制在一定數量的類似實驗之上（對於實驗的競

⁵ OVG Hamburg, Beschluss vom 24.09.2014 - 3 Bs 175/14 -, Rn. 16.

⁶ VG Hamburg, Beschluss vom 24.04.2019 - 5 E 1711/19 -, BeckRS 2019, 14008, Rn. 25.

爭)，在此的問題是，如何在競爭者之間作出選擇？就此，人員運輸法第 2 條第 7 項並未包含任何標準，選擇因此僅能依合義務裁量作成。鑑於上述決定的複雜性，亦即，行政機關一方面須關照交通利益，另一方面須就實驗條件作成決定，競爭者的選擇決定因此潛藏著裁量瑕疵的高度風險。若未獲選的競爭者在實驗期間屆至前成功撤銷該實驗許可，其對於該未獲選之競爭者將產生如何的結果，亦不清楚⁷。

就本條運用實務而言，結論應該是清楚的：首先，有關測試目的、創新計畫的描述，以及相對的利益，在構成要件上應規定得更為具體；同時，程序方面應規定得更為彈性。整體而言，人員運輸法第 2 條第 7 項要求執行機關高度具體化其決定。然而，何時以及在何範圍內實驗計畫可能獲得實驗許可，對於機關與企業皆難以辨認。此外，該僵化的許可期限以及延長的可能性，從實務的觀點看來皆有疑義。

2. 例外作為通常情形：民用航空規則

(Luftverkehrs-Ordnung) 第 21 條之 2 第 3 項

基於航空運輸法第 32 條之授權而訂定的民用航空規則第 21 條之 1 第 3 項規定：「符合第 21 條之 1 第 3 項第 1 句之條件時，主管機關在有理由的情況得依第 1 項第 1 句第 1 款至第 9 款之規定，許可營業禁止之例外。第 20 條第 5 項及第 21 條之 1 第 5 項及第 6 項準用之。」自 2017 年增訂民用航空規則第 21 條之 2 第 3 項以來，該條授權在「特殊情形」偏離民用航空規則第 21 條之 1 第 1 項第 1 句第 1 款至第 9 款所規定的營業禁止。民用航空規則第 21 條之 1 第 3 項特

⁷ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 90.

別涉及給無人航空器（Drohnen，無人機）使用的例外許可。

有許可管轄權的是邦航空管制局（民用航空規則第 21 條之 3）。該規範授權主管機關在滿足多項實體與形式條件時，作成偏離決定，然而仍附帶限制。特別是，該例外許可不得導致公共安全與秩序的危害，特別是不得違反關於資料保護與自然保護的規定。該許可允許附加附款。有趣的是，應附隨於申請提出之文件在個案中係由主管機關裁量決定。民用航空規則則是例示得特別要求提出之文件。特殊的專業評估或鑑定意見只有在必要時始須提出。本條既未規定實驗之目的，亦未規範評估的必要，或時間、空間上之限制。在民用航空規則中規定的評估義務，僅見於對於高度的限制（第 21 條之 2 第 4 項）。

雖然越來越多商業性的無人機計畫在民用航空規則第 21 條之 2 第 2 項例外許可的基礎上實現，例如：工業實驗品的自動化傳輸（thyssenkrupp Steel Europe AG/doks. Innovation GmbH）、由無人機協助的大型倉儲貨品盤點（Medifly Hamburg, LabFly），以及由無人機進行的全自動郵件交換（Boeing Global Services）。然而，本條文仍顯現出諸多值得改進之處。例如，就應提出的申請文件以及對飛行機及飛行營運欠缺具體的要求，以致於有意實驗無人機創新服務與應用的企業，幾乎無從認識獲得許可所必要者為何。同時。部分主管機關並無能力，在許可程序中對飛行機、飛行路線，以及測試營運的條件提出精確的要求。這通常導致過於冗長的許可程序，以及業者與主管機關間長時間、花費甚高的溝通過程；就申請者而言，申請是否成功往往無法預見。此外，每個邦的的許可實務也相當不同。對於想要跨越各邦邦界經營無人機的業者而言，要在不同的航空主管機關及許可實務中皆取得許可，難度毋寧提高甚多⁸。

⁸ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 92 f.

為具體化相關規定，聯邦交通暨數位基礎建設部於 2017 年 10 月在與各邦取得協議，發布全稱依據民用航空規則第 21 條之 1 與第 21 條之 2 規定聯邦與邦針對授予飛行器營運的例外許可規定之共同原則 (Gemeinsame Grundsätze des Bundes und der Länder für die Erteilung von Erlaubnissen und die Zulassung von Ausnahmen zum Betrieb von unbemannten Fluggeräten gemäß § 21a und § 21b Luftverkehrs-Ordnung)，簡稱為「聯邦與各邦共同原則」行政規則⁹。其主要是藉由定義共同標準統一無人機的許可實務。為使以風險為基礎的管制觀點得以調和，須依照附表進行正式的風險評估。該行政規則被視為民用航空規則第 20 條之 2 第 1 項第 1 句個別禁止構成要件之例外規範。不同於民用航空規則第 21 條之 1 第 3 項之規定，程序規範亦被納入該行政規則之中。例如，在鄰近聯邦遠距道路的情形（民用航空規則第 21 條第 1 項第 1 句第 5 款），原則上得在附款之範圍內規定簡化程序的程序要求。其甚至包含一個許可決定的範本，該範本在行政規則的基礎上清楚地將裁量具體化。然而，上述在許可實務中產生的問題，在許多案例中仍持續存在。許多航空主管機關顯然仍未遵守共同原則的規定¹⁰。相關法規因此仍有值得改善之處。

從目前的運用實務中可以推導出一些重要的結論。首先必須注意，申請是否有成功之望，應使申請人得以預見。否則可能使企業對於申請測試保持距離，或者導致爭議，甚至喪失寶貴的時間與資源。其次，藉由「共同原則」的發布統一許可實務可以發現，針對許可內容有意義的具體化並不一定要在法律的層次，亦可能透過行政命令（例如行政規則）達成。此外，申請應附具的文件或者應事前詳細規

⁹ BMVI, „Gemeinsame Grundsätze“, (NfL-1-1163-17), 2017.

¹⁰ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 93.

定，或者透過範例以列舉的方式具體的說明。最後，對於跨邦營運的服務類型，行政機關的管轄權應集中¹¹。

3. 審查標準變形下的狹義解釋：道路交通辦法 (StVO)

依道路交通辦法第 45 條第 1 項第 2 句第 6 款，道路交通機關得為研究意外事故、交通行為、交通流程，或測試確保交通安全或管制交通措施之目的，限制特定道路或路段的使用。道路交通辦法第 45 條第 1 項第 2 句第 6 款包含一個限制本身為合法行為（道路使用行為）的授權。該條的目的是，使機關能夠非直接基於實現交通安全與秩序之目的，而基於研究或實驗的性質，作成交通限制措施。道路交通辦法第 45 條第 1 項第 2 句第 6 款包含兩個選項。第一個選項包含研究（意外事故等），第二個選項則授權「實驗」確保或管制交通安全的措施。

相應於兩款選項不同的目標設定，司法實務對各該措施的合法性亦提出不同的要求。第一種選項意義下之措施是以研究實際發生之事件為目的（意外事件、交通行為等），並以此基礎上所獲得之知識探尋危害防止的適當措施。它通常是暫時且短期的。不同於此，道路交通辦法第 45 條第 1 項第 2 句第 6 款第二個選項的目的則是在，測試已經有具體規劃的確保交通安全或管制交通的措施。就此實驗措施，司法實務原則上要求：「若其作為最終措施亦為法律所許¹²」。這意味著，當該措施得以道路交通法所規定的手段實現，且不屬於依據街道法上的「免除提供公用」或限制時（街道法上的保留），則屬此

¹¹ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 94.

¹² VGH Baden-Württemberg, Beschluss vom 26. Oktober 1994 - 5 S 2344/94 -, Rn. 18, juris.

種情形。司法實務是從「暫時與最終規制的同一性」導出此項要求。基於此道路法上的保留，實驗條款因此僅享有一個有限的適用領域¹³。

就該條文來說，原設定的條件可以說是被司法判決給改變了或者說被司法判決狹義的解釋。該條文的真正價值在於，司法實務對一項措施是否符合比例提出不一樣的想法：若對實驗措施提出與對最終措施一樣的、基於比例原則而來的要求，則無法被視為是必要的。因此，在有限的期間內進行測試的措施，其基於比例原則而來的要求應少於最終措施。

（二） 授權發布一般——抽象之規制

除此之外，試驗性條款亦可授權行政以法規命令之形式發布抽象之規制。實務上具有重要意義的是在交通領域中的巨型聯結車辦法（Gigaliner-Verordnung）、能源經濟領域的 SINTEG（Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende）辦法，以及有結構轉型需求區域的經濟促進措施。它們的共同特徵是皆有具體而微的規範。反之，在行業法領域中的授權則顯有實務上的重要性。

1. 與風險相關之法規命令的授權：道路交通條例第 3 條第 1 項及第 3 項授權訂定之巨型聯結車辦法

聯邦交通暨數位基礎建設部關於測試巨型聯結車的法規命令是一個重要的適用領域。此法規命令的法律上基礎是道路交通條例第 6 條

¹³ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 96.

第 1 項第 1 款、第 2 款、第 3 款及第 5 款之 1 與第 6 條第 3 項。聯邦憲法法院於 2014 年宣告巨型聯結車辦法（Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften für Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen, LKWÜberlStVAusnV）符合基本法之規範。即使測試新的運輸工具可能降低交通參與者目前的保護水準，聯邦憲法法院仍認為其未違反基本法的要求，蓋法規命令的訂定者並不受曾規定之保護水準的拘束。除此之外，法院亦肯定該法規命令具有充分的保護目的取向。此亦顯示，在道路交通條例第 6 條的框架下，行政機關在風險相關領域廣泛的判斷空間¹⁴。

關於巨型聯結車的實驗，目前已經結束，在實務上有廣泛的接受度。在其為期五年的測試期間中，共有 46 家企業以及總計 120 輛巨型聯結車參與測試計畫。在此期間，聯邦道路事務署（Bundesanstalt für Straßenwesen）¹⁵亦在學術上陪伴此計畫之進行並加以評估。五年測試期間經過後的 2016 年，聯邦交通暨數位基礎建設部許可五個參與測試之巨型連接車中的四個型號進入常態營運。在測試期間該法規命令暫時性地讓巨型聯結車得行使在規定的路段；就此，巨型聯結車辦法第 3 條至第 5 條規定了許可測試車輛進一步的規定、其測量與技術要求。該辦法第 12 條則規定，參與聯邦道路事務署所進行的學術調查的義務。於該辦法的附錄中則規定了得進行測試的路網¹⁶。

常態營運的法律基礎同樣是巨型聯結車辦法。該辦法並未規範評估義務，取而代之的是一個點狀以及與事件相關的監控。質言之，該辦法第 12 條規定在發生意外，或因車輛長度而造成道路行駛上困難

¹⁴ BVerfG, Beschluss vom 01.04.2014 - 2 BvF 1/12 -, BVerfGE 136, 69-119, Rn. 57 f., 61 ff., juris.

¹⁵ 該署為公營造物。

¹⁶ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 99.

的情況時的通知義務。然而，聯邦審計署就主管機關未規定常態性的學術評估義務即許可常態營運一事，提出批評，其認為就部分可能產生問題的領域並未有充分的數據與認識¹⁷。聯邦交通暨數位基礎建設部因此須進一步掌握巨型聯結車在數量上的發展，並探究因數量成長而可能產生的問題。聯邦審計部的批評說明了廣泛學術評估的重要意義——存在高度風險的情況評估應延長至測試後的階段。

2. 詳細之法規命令的授權：能源經濟法第 119 條結合 SINTEG 辦法

另一個成功的試驗性條款規定在能源經濟法第 119 條。本條的作用在於規範「智慧能源展示計畫——能源轉型之數位重要事件」(Schaufenster intelligente Energie - Digitale Agenda für die Energiewende)促進研究與發展綱領（所謂的 SINTEG 計畫）中之計畫的財務補貼。此規定清楚地顯示，在真實實驗室中實驗的管制光譜究竟有多寬。

能源經濟法第 119 條第 1 項第 1 句授權聯邦政府訂定有關參與全聯邦之研究與發展綱領之財務補貼的法規命令。然而，該條文亦規範了在該法規命令中應包含的規定。就此，立法者規定了在如何的範圍內得偏離哪些規範、必須追求哪些認識旨趣，以及如何平衡經濟上的優、缺點。應特別強調的是能源經濟法第 119 條第 3 項第 1 款之規定，據此，該法規命令須有助於收集經驗與學習效果。該規定釐清了試驗性條款的測試目的，並確保此目的會被遵守。該細緻區分的規定應確保該條文之適用應只限制在，在此範圍內有意義且符合在 SINTEG 計畫認識旨趣的案件上。藉由能源經濟法第 119 條，立法者

¹⁷ Bundesrechnungshof, 2018 Bemerkungen - Ergänzungsband Nr. 10 „Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Infrastruktur ausreichend untersuchen“.

追求的是一種細緻的規制觀點，然而細緻化的工作仍是委託給行政機關。在能源經濟法第 119 條的基礎上，在註釋書文獻被稱為「實驗命令」的 SINTEG 辦法(Verordnung zur Schaffung eines rechtlichen Rahmens zur Sammlung von Erfahrungen im Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG-Verordnung – SINTEG-V))在 2017 年發布。這種型態的做法無法單純的依據能源經濟法第 119 條規定，也不能僅是依據 SINTEG 辦法，整體的法令解釋必須要合併兩者。

SINTEG 辦法本身包含一個在時間上受到限制的適用領域。並在計畫期間終了後失效（SINTEG 辦法第 14 條第 2 項）。其規定了參與計畫者的必要框架，特別是補償參與者因執行計畫所產生的經濟上不利益。據此，該辦法在免除經濟上不利益的情況下，促成新興科技、程序或營業模式的實驗，並且加速了創新從實驗室過渡到實務與市場的進程。在 2017 年發布後，SINTEG 辦法展現了其在實務上的重要意義。在此辦法的框架下，在五個展示計畫中共有 300 間規模與重點不同的企業共同參與¹⁸。

3. 多層次的經濟促進：財務資助條款

在 2020 年 1 月 1 日生效之「強化區域經濟結構共同任務」（Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“，GRW）協調框架第 2 部分項目 B 編碼 4.6，可以發現在法律位階以下規範的試驗性條款的另一個例子。其母法為區域經濟共同任務法（Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur"）立法者將

¹⁸ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 101 f.

原則性的資助原則與條件規定在區域經濟共同任務法，推動措施、其條件及執行規定的具體化則是以「區域經濟促進共同協調框架」的方式進行¹⁹。

共同任務位在聯邦與邦共享的權限範圍（基本法第 91 條之 1），其目標在於在經濟競爭區位弱勢或有結構性問題的領域，以財物或其他方法促進企業的競爭能力。區域結構弱勢的評價或排序，係在聯邦統一的區域指標模式的基礎上作成（指標再細分為勞動市場、收入水準以及重大公共設施設置情況）。

協調框架是一個由聯邦政府與各邦政府共同組成之所謂的協調委員會發布，因此有執行權的性質。依照文獻上的主流意見，法律技術上在此涉及的是僅對行政內部生效而不具法律條文性質的國家領導行為。即使是第 2 部分項目 B 編碼 4.6 的試驗性條款，其效力亦只限制在聯邦與邦之間的關係。該試驗性條款旨在強化區域經濟結構的競爭能力與吸引力。為達成開放各邦廣泛運作空間的目的，對於協調框架未規定之措施，試驗性條款一般性的允許使用資助手段。實質的限制僅存在於第 1 項的資助上限，以及第 2 項排除營業性的投資，以及第 3 項資助方法在時間上的限制。此外，在資助前須取得協調委員會的同意。協調框架係由各邦執行，個案中各邦則是發布指令作為資助措施的基礎。此指令在法律技術上亦僅涉及對當事人不具直接外部法律效果的內部法。著眼於補貼授予之領域，此等未具有法律授權基礎之財政資源的授予，若未違反相關財政計畫的支出原則，行政法院在其持續性的判決亦肯定此等措施的合法性²⁰。

4. 不具法律上的重要性：行業法第 13 條及餐飲業

¹⁹ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 102.

²⁰ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 103 f.

法第 32 條

行業法第 13 條及餐飲業法第 32 條所規定之試驗性條款，在實務上幾乎不具重要性。行業法第 13 條規定：「若職業行使規範非基於歐洲共同體法有拘束力之規定且例外效力僅限於各邦之領域，為實驗簡化行業設立與營業承接之簡化程序，邦政府得在最高五年之期間內，依據本法或基於本法所訂定的法規命令所規定之職業行使規定之例外。」餐飲業法第 32 條：「若職業行使規範非基於歐洲共同體法有拘束力之規定且例外效力僅限於各邦之領域，為測試簡化行業設立與營業承接之簡化程序，邦政府得在最高五年之期間內，依據本法或基於本法所訂定的法規命令所規定之職業行使規定之例外。」上開兩條文字相同的規範，係在 2005 年「落實消除官僚及去管制建議法」的框架下公布施行，其目的在於強化德國經濟區位的競爭能力，以及透過消除多餘的行政程序減輕人民與經濟之負擔²¹。除此之外，附有期限之職業行使規定之廢除，應有助於探究其對於實務之影響，並在有正面迴響之情形進一步廢除該等規定²²。在法律技術上，兩規範皆涉及授權邦行政訂定法規命令之規範。

在行業法第 13 條的規範基礎上，僅有柏林發佈了一鬆綁拍賣辦法第 15 條之拍賣與參觀時間的命令；該命令目前已失效。基於餐飲業法第 32 條規定所發布之規範，目前尚未得見²³。在由行政部門所進行的一份抽樣性的調查顯示，實務上未普遍使用上開試驗性條款可能的原因在於適用的範圍過窄²⁴。聯邦參議院在引進試驗性條款前曾

²¹ Pielow, Gewerbeordnung Kommentar, 2. Aufl. 2016, § 13 Vor Rn. 1; Ennuschat, in: Tettinger/Wank/Ennuschat, Gewerbeordnung Kommentar, 8. Aufl. 2011, § 13 Rn. 1.

²² BT DRS 15/4231, S. 18; Ennuschat, in: Tettinger/Wank/Ennuschat, Gewerbeordnung Kommentar, 8. Aufl. 2011, § 13 Rn. 1.

²³ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 105.

²⁴ BMWi, „Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore“ 2019, S. 73.

提出質疑，是否能達成其效果²⁵。行業法第 13 條將適用領域限制在行業法及相關法規命令有關職業行使之規範，在文獻上亦被批評，其適用範圍過窄，因此功用不大²⁶。

此外尚有時間及空間上之限制，蓋實驗期間最高為五年。基於邦政府訂定法規命令的授權，該命令之適用範圍在空間上被限制在各邦之領域。就此，聯邦參議院在立法程序亦表達了其疑慮：將效力限制在各邦勢必產生實務執行上的困難。若營業人搬離已廢除營業資料保存義務之邦的管轄範圍，而遷入尚未廢除相關規定之邦的領域，則最遲在遷入邦之行政機關營業審查的階段，將會產生問題。

二、 試驗性立法概述

（一） 試驗性條款之性質

立法決定本身並非無中生有而須輔以經驗知識，蓋立法本質上即為一種吾人尚且對其無經驗的狀態，對之欲予以規範而針對未來之人事物而制定²⁷；立法者不免必須對於待規範事務之發展先予作一立法事實之調查與預測，再基於此基礎制定出相應規範，因此或有認為法規範之制定與後續修正均可理解為「試錯」的過程。惟此一理解並非本文此處所界定之「試驗性條款」的出發點，蓋此處所指涉的「試驗性條款」係指行政機關及立法者為實驗某種新興科技或商業模式下，提供有意創新者一定之實驗場域，並且兼顧法律框架維繫之責以及特定目的之改革需求，為此等目的所制定之法律條款。從而，試驗性政

²⁵ BT DRS 15/4231, S. 36.

²⁶ Schönleiter, in: Landmann/Rohmer, 82. EL Oktober 2019, GewO § 13 Rn. 3.

²⁷ Möllers, Kognitive Gewaltengliederung, Die Verwaltung 2010 (Beiheft 9), S. 113 (121).; Smeddinck, § 3 Gesetzgebungsmethodik und Gesetzestypen, in: Kluth/Krings (Hrsg.), Gesetzgebung, 2014, Rn. 66.

策與試驗性立法通常是起因於社會變革及社會技術上的革新使然。試驗的命題作為政治決定理性化的手段，因此多植基於一定之科學理解之上，試驗的目的即在於，尋找出社會活動與可能的效果預測間的因果關聯性。從而，試驗性立法特別是為了減輕基於不確定性因素下所為決定之負擔，並且避免立法預測的弱點。至於法律人所關切，試驗性立法合法性要求之目的，藉此亦能夠植基於一定的經驗知識之上，以便後續能有藉此評估是否有必要於將來制定一般性、長久適用的法規範²⁸。就此，法規範所能發揮的「調控功能」

(Steuerungsfunktion)在當代益顯重要，尤其是藉由議會立法所扮演的「先前調控」(Vorsteuerung)與具體化此一立法要求下，由個別法適用者所為的「事後暨完善調控」(Nach- und Feinsteuerung durch die Rechtsanwender)，例如法規命令或自治規章，共同形成政策調控的諸多立法模式，其中立法模式之一即為試驗性立法(experimentelle Gesetze)²⁹。

試驗性立法在此針對新創事業之前最為普遍的領域乃地方自治法，於地方自治的脈絡中，試驗性條款即指涉邦的立法者於地方自治法律或各該專業法律中明定，地方行政機關為實驗新的計畫，經各該邦主管機關許可後，得制定偏離現行邦法律規定之規範。德國法上為使用行政事務之處理彈性化，減輕因地方財政困窘所生施政困難，引進所謂「實驗條款」(Experimentierklausel)規定，亦即邦立法者於地方自治法律或專業法律中，地方行政機關為實驗新的計畫，經邦主管機關許可後，得制定偏離於邦法律所規定之條款，例如對預算法、公務員法、經濟活動管理法規等；或者由邦主管機關許可地方自治團體

²⁸ Hoffmann-Riem, Experimentelle Gesetzgebung, in: Festschrift für Werner Thieme für 70. Geburtstag, 1993, S. 55.

²⁹ Smeddinck, § 3 Gesetzgebungsmethodik und Gesetzestypen, in: Kluth/Krings (Hrsg.), Gesetzgebung, 2014, Rn. 60.; Reimer, Das Parlamentsgesetz als Steuerungsmittel und Kontrollmaßstab, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Aßmann/Voßkuhle (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, Bd. 1, 2. Aufl., 2012, § 9 Rn. 1.

在一個暫時期間內，嘗試執行不同於法律所規定之新方案³⁰。

即便如此，關於此概念的用語上，亦有稱為「嘗試條款」(Versuchsklausel)或「開放條款」(Öffnungsklausel)³¹。在此意義下，試驗性條款係指一種立法技術(Gesetzestechnik)，藉此立法者或法規命令制定者授課行政部門為試驗其所規劃之各項計畫，所採取偏離或免除現行法之拘束，而將此一基於試驗所獲致之經驗用於嗣後的終局性立法³²。換言之，試驗性條款係用以授權(地方)立法者或行政機關，允許其制定不同於現行法律狀態之法規範或是容許作成偏離(或排除)現行一般適用法律規範之依據，本身並不必然包含有擬試驗的實質內容，因此在學理上稱之為具有豁免授權之性質(Charakter einer Dispensermächtigung)³³。依德國學者 Hoffmann-Riem 之見解，任何帶有未來效應的法律，本身即處於不安定狀態，因而亦得理解為「試驗」而被當作測試。但此處所提及之試驗性立法的特殊型態則專指，其特徵在於一方面其立法附有期限；另一方面尤其需要設置評估與預防措施(Evaluationsvorkehrungen)，例如評估要求、評估委員會等評估機制、課予報告義務等，並且藉此要求參與者的學習準備與能力³⁴。

隨著新興科技技術與商業模式的發展，德國經濟暨能源部特別為

³⁰ Beck/Schürmeier, Die kommunalrechtliche Experimentierklausel als Reforminstrument, LKV 2004, S. 488 ff.

³¹ Beck/Schürmeier, Die kommunalrechtliche Experimentierklausel als Reforminstrument, LKV 2004, S. 488.

³² Maaß, Experimentierklauseln für die Verwaltung und ihre verfassungsrechtlichen Grenzen, 2001, S. 39. zit. Beck/Schürmeier, Die kommunalrechtliche Experimentierklausel als Reforminstrument, LKV 2004, S. 488.

³³ Beck/Schürmeier, Die kommunalrechtliche Experimentierklausel als Reforminstrument, LKV 2004, S. 488 f. 關於「豁免」(Dispens)在行政法上的一般性討論，可參見 Maurer/Waldhoff, Allgemeines Verwaltungsrecht, 20. Aufl., 2020, § 9 Rn. 56.

³⁴ Hoffmann-Riem, Experimentelle Gesetzgebung, in: Festschrift für Werner Thieme für 70. Geburtstag, 1993, S. 56.

推動相關計畫而提出之「真實實驗室戰略」，運用試驗性立法與條款以建構其法制環境。其操作手冊所指出，真實實驗室作為「創新與監理的測試空間 („Testräume für Innovation und Regulierung“)，基本要素有三：(1)真實實驗室限定於特定時間與空間的測試場域，於其中創新的科技或商業模式可在真實條件下予以試驗。蓋常見的情況是，創新科技或商業模式與現行法令與管制框架容有不盡相容之處，因此(2)真實實驗室運用法律上的形塑空間(rechtliche Spspielräume)，使得上述與現行法不盡相容之處，藉由試驗性條款或其他彈性機制得以進行。最後(3)真實實驗室亦在結合新的監理形式，不僅是創新置於焦點中，毋寧亦應及於立法者藉此如何能在後續的立法中學習，以便能制定更為適合的立法³⁵。

惟常有誤解之處容或在於，試驗性立法並不是僅需具備較為薄弱合法性的立法模式，試驗性立法設計並不免除一般的管轄權、程序形式規定或基本權利拘束，亦即並不因有創新標誌即認可豁免拘束。倘個案中具有基本權利侵害或憲法上立法委託違反之情形，此一試驗性立法亦須具備憲法上之合憲性事由(正當化要求)³⁶；亦即，試驗性立法之重點並不在於放鬆管制或降低安全標準，而主要著眼於協助立法者制定彈性的監管法制，以便促進新創，避免因科層官僚體制的僵化而拖延新創的發展。

(二) 試驗性條款的類型與擬訂步驟

由於促進創新一事難免遭遇到法制上的阻礙，因此在法制面向上首要之務即在於釐清哪些法領域與具體的規定係當下討論科技與商業

³⁵ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore, 2019, S. 7.

³⁶ Hoffmann-Riem, Experimentelle Gesetzgebung, in: Festschrift für Werner Thieme für 70. Geburtstag, 1993, S. 63.

模式所重要的？又有哪些法律規定阻礙了新興科技與商業模式的引進。從法律的觀察角度出發，問題首先是：創新在現行的法律框架下是否可行（至於市場面向原則上即為其事實基礎）；若非如此，必須精確找出反對的具體法律障礙何在³⁷。

1. 試驗性條款的類型

試驗性條款是一項容許偏離一般法律框架的法律技術上之機制。藉此得以在其成效尚未完全被看出前，讓有意創新者與行政部門採取新的路徑。此外，亦得提供立法者或行政部門關於進一步學習並修訂法律的機會。其類型有著不同形式，諸如對於公部門的行為指示、授權公部門之權限規範或是明定排除適用現行法規限制之例外條款³⁸：

（1）行為指示（Handlungsmaßgaben）

此類型係指立法者規定，由其本身或其他公部門應執行特定的試驗指示。藉由應然規定的表述，受規範對象被要求執行測試措施，但並未同時賦予一般私人有任何訴訟權能或請求權資格可貫徹此一測試。以行為指示形式為之的試驗性條款可於一些行政法規中發現。

（2）權限要件（Befugnistatbeständen）

在立法者授權的權限要件框架內，立法者賦予權責機關有實施測試措施之可能性，並且必要時亦得提供相應補助。此處涉及法定授權，規範對象得為之，但並非必要。以權限要件形式所規定之試驗性

³⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore, 2019, S. 27.

³⁸ 其類型可參見 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore, 2019, S. 62 f.

條款並無須依據其他規範，即可直接證立機關的權限。

(3) 有利於私人或公部門參與者的例外條款 (Ausnahmetatbestände)

在大部分試驗性條款的案例中涉及的是例外條款，使公、私部門的參與者得以採取試驗，此類的試驗性條款允許待試驗的個案偏離規範或是不適用此規範。當依現行法規範將使得試驗困難或是根本禁止的情況時，作為例外要件的試驗性條款格外有其實務意義。例外要件有以下四種形式：

- I. 禁止規定之例外(Ausnahme von einer Verbotsvorschrift)：此類例外條款授權行政機關，得以偏離法律明定之原則規範。
- II. 許可要件之例外(Ausnahme von einem Genehmigungstatbestand)：此類例外條款係就許可要件之例外情況，立法者放棄原本之法定許可要件的要求、放棄原本規定之程序方式或是必要證明，以便得以進行相應試驗。此類法定許可要件免除的例外條款促使並簡化試驗措施的遂行。藉此，對於法適用者而言，可簡化工作步驟以及官僚流程或完全免除之。
- III. 放棄證明義務或設備要求(Verzicht auf Nachweis- und Ausstattungserfordernisse)：立法者為試驗之目的而放棄特定證明與設備要求，或是亦放棄其他的內容要求，亦屬試驗性條款之列。
- IV. 集合與截堵構成要件(Bündelungs- und Auffangtatbestände)：試驗性條款亦得設計為集合構成要件與截堵構成要件的形式，以偏離法定管轄權與形式規定，其無須個別列舉，但得就某些特定的試驗目的予以進一步規定。

2. 試驗性條款的時間設定

當涉及例外規定，典型方式是採取對於試驗性條款劃定時間上期限。在立法實務中有不同時間設定的可能性可供選擇³⁹：

- I. 自始劃定有限的時間範圍或附「到期日」的試驗性條款：在試驗性條款中具體劃定日期，直到在試驗性條款所規定之特定日期前，所為的規範均為有效。
- II. 藉由抽象劃定試驗階段的期限：可指定應持續或得持續試驗的最大合法之月份或年份數量的規定。
- III. 整體地要求試驗階段期限的試驗性條款：並沒有具體的有效期限或是固定的期間，僅概括式地確定，應遵循或必須遵循期限（必要時藉由明確之機關為之）。

至於適當的期限時間係取決於試驗的本質、研究目的以及所需的行政流程。重要的是，所擇取的期限必須是足夠的時間，以便實施有代表性的且可靠的試驗。同時亦不得給予過長的期間，致使試驗計畫實際上處於過長或完全違背目的之持續狀態。有些試驗性條款容許嗣後擴張時間上的適用範圍之可能性。延長選項的可能性正好對於過短的試驗性條款期間是有意義的，以便能提升特別是在試驗開始階段的彈性。

3. 試驗性條款的擬訂步驟

德國經濟暨能源部為推動真實實驗室戰略，運用試驗性立法與條款以建構其法制環境，特別於 2020 年 12 月出版了「法律彈性化:試驗性條款制定的工作協助」手冊(Recht flexibel Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln)⁴⁰，其中關於如何擬訂

³⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore, 2019, S. 64.

⁴⁰ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Recht flexibel –

試驗性條款，特別分為五項步驟，如下⁴¹：

(1) 第一步驟：檢視與確定事實上與法律上形成試驗性條款之需求

應留意的是，試驗性條款首先應就待試驗的創新事業與個別專業領域先予規範。所謂「一般性的概括試驗條款」(allgemeine Generalexperimentierklausel)，亦即以一試驗性條款適用於所有創新之科技與商業模式，幾乎難以有足夠的表現而可靠地適用於實務上。因此，試驗性立法的首要步驟即在於，必須檢視和確定創設與調整試驗性條款的事實上與法律上需要。第一步驟的核心問題在於，是否在此重要的規範領域中已發展出或可能發展出新型態並具有充足運用實益的科技或商業模式，由於較為封閉的規定而無法在實務運作上被實驗。就此也必須確定，是否應創設試驗性條款或是有必要予以修正。

(2) 第二步驟：檢視並確定就試驗性條款的管轄機關

在第二步驟必須釐清的是對於立法或是（以及）行政命令立法之管轄權。就此並非工作手冊之規範對象，而毋寧是個別面向在形塑時所必須留意的，例如為具體化議會立法所為之法規命令授權。

(3) 第三步驟：在開放創新、創新責任與功能優勢間形成試驗性條款

於步驟三即擬訂個別專業領域中的試驗性條款。此一步驟在此工

Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln, 2020.

⁴¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Recht flexibel – Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln, 2020, S. 8 ff.

作指引中特別予以指明。試驗性條款必須顧及真實實驗室所植基的法律上脈絡。在各式各樣的保護法益與創新促進的緊張領域中，試驗性條款必須能夠使得當事人——包括創新者、競爭者與第三人同樣地——預見法律上的效果，並且能夠對於所涉及的法益保護納入個別創新和風險植基的考量。

而法律上正確表述的核心因素在於創新開放性、創新責任以及高度效能。創新開放的試驗性條款也必須符合法治國原則的要求，尤其是足夠的明確性要求。就創設或調整試驗性條款而言必須留意的是，特別是由憲法導出對於國民的國家保護義務，核心的即為創新責任。對於法律上正確表述的試驗性條款之關鍵在於創新開放與創新責任的合比例衡平。此外，試驗性條款也必須以能夠高度有效運作地予以形塑，直言之，就其構成要件與法律效果要有足夠彈性，藉此以便讓試驗性條款能實現其目的。

特別由於待試驗的創新之風險如此不同，以致於並無一體適用於所有創新與實質領域的試驗性條款。此外，專業領域中的個別規範構成要件均有不同，因此試驗性條款在不同範圍可能都是合法的。

（4）第四步驟：試驗性條款在實務的實現與運用

藉由行政與創新者去依據該條款進行實驗係將試驗性條款付諸實現。儘管這兩個面向並不是工作手冊的對象，但必須在表述試驗性條款時被考慮，尤其是，能發揮試驗性條款的效能對於適用而言是重要的。

（5）第五步驟：評估試驗性條款並將知識轉入立法

第五步驟係屬核心，蓋試驗性條款基於其測試性質，從憲法上即要求在一段適當時間與適當試驗案例之後，必須要求加以評價。特別是關於規範之運作方式以及效能面向的知識，可構成對於審查試驗性條款的基礎、亦可改善其需求，並且於必要時在未來進到一般地運作條件時，列為法制的規範。

參、試驗性立法的形塑

一、 形成試驗性條款五大步驟的說明

綜合上面的說明，德國聯邦經濟與能源部建議，經由五個步驟形塑落實真實實驗室的機制。核心目標自然是試驗性條款的形成。應注意的是，試驗性條款始終須著眼於欲實驗的創新及各該事物領域。一項規範所有創新科技與商業模式在真實實驗室測試條件的「一般性實驗條款」，一方面可能無法符合憲法的要求，另一方面，此種過於抽象的條文形塑方式，可能無法導致可靠的法適用實務⁴²。五個步驟再次整理闡述其核心問題如下：

步驟一：檢視與確定事實上與法律上形成試驗性條款之需求

步驟一的核心問題是，在相關的規範領域中，是否已發展或可能發展出新穎且有潛在助益的科技或商業模式，而其因現行條文的阻礙無法於現實中營運測試。由此出發必須確定，是否應形成或變更試驗性條款。

步驟二：檢視與確定試驗性條款的管轄機關

在步驟二必須釐清，立法權歸屬的對象（聯邦或各邦）與被授權發布行政命令的行政機關。

步驟三：在開放創新、創新責任與功能優勢間形成試驗性條款

在步驟三的階段，須形成適合各該事物領域的試驗性條款。試驗性條款須注意與真實實驗室相關的法律脈絡。在不同之保護利益與促

⁴² 以下形成試驗性條款之建議，主要援引自：Bundesministerium für Wirtschafts und Energie, Recht flexibel – Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln, 2020, S. 8-9.

進創新衝突的領域，試驗性條款應使當事人得以預見法律上的效果，並以風險為基礎的方式，考量當事人權益的保障。

試驗性條款核心的衡量標準為開放創新、因開放創新而引發的國家保護義務，以及強化試驗性條款的功能。如德國聯邦憲法法院判決表示，基本法原則上是對創新保持開放的。然而，開放創新的試驗性條款必須滿足法治國原則，特別是充分的明確性的要求。此外，重要的是在形成或變更試驗性條款時必須注意由基本法與歐洲法推導出的對人民的保護義務。以保障權利之方式形成試驗性條款的關鍵即在於，平衡開放創意與國家保護義務。此外，試驗性條款應以使其功能得以發揮的方式形成。亦即，規範對於適用法律的行政機關及欲實驗其創新之企業而言，皆可預期其構成要件與法律效果，並且保持充分的彈性，以便試驗性條款在實務上得達成其目標。

特別是因為不同的創新所造成的風險並不相同，因此幾乎不可能有通用（one size fits all）於所有創新與事物領域的實驗條款。除此之外，在事物領域中的規範狀態亦不相同，因此，容許試驗性條款的範圍亦不相同。

步驟四：試驗性條款在實務的實現與運用

透過行政機關運用試驗性條款有助於使真實實驗室成為現實。此部分可參考前文有關德國落實真實實驗室戰略的說明，然而仍應注意此處有關如何形成試驗性條款的論述，蓋其對於強化試驗性條款在實務上的運用，是有助益的。

步驟五：評估試驗性條款並再將知識轉入立法程序

步驟五是重要的，蓋基於其試驗性的特定，憲法上要求在持續一段時間與累積一定數量後，必須對實驗結果進行評估。對於試驗性條款的運作方式與功能的知識是審視相關規制有無改善必要，以及有無納入常態營運的重要基礎。

二、 形塑試驗性條款的鉛字盒模式

以下將介紹德國聯邦經濟暨能源部為協助各主管專業主管機關形成試驗性條款而發展的「鉛字盒模式」(Setzkasten)。聯邦經濟暨能源部建議將試驗性條款分為四項，其中包含 15 個元素，其中部分為必要條款，其他則為選擇性條款。

試驗性條款模型	
第 1 項：	實驗目的
第 2 項：	構成要件與法律效果 一般性部分：【管轄】【行政機關授權】【決定之內容】、【實驗對象】及【實體的限制】。 特殊部分：【程序規範及申請】。【測試的（事物與空間）範圍】。【附隨義務】。【決定的期限】。 【其他付款】。【廢棄的可能】
第 3 項：	【評估與轉換】。【條款的期限】
第 4 項：	【訂定命令之授權】。

第 1 項係引導專業機關如何行使裁量權的實驗目的，其亦為解釋該規範的重要依據。

第 2 項為試驗性條款的核心。本項包含了一般性的部分：行政機關決定是否許可實驗的基礎，以及特殊的部分：以風險為基礎的實驗規範。

第 3 項包含對實驗結果進行評估以及試驗性條款的期限規定。其亦為管制性學習及將知識轉換為立法程序的重要規範。

第 4 項則是試驗性條款與行政命令層次規範的關聯。藉由行政命令可以創造彈性，且依據需求亦較容易調整行政命令之內容。

（一） 第一項：實驗目的（必要元素）

實務上經常僅規定簡單的實驗目的。範例：人員運輸法第 2 條第 7 項規定：「為實際測試新的交通方式與交通工具。」

然而，為減輕解釋上的負擔並調控個案中裁量權的行使，建議除了規定實驗的創新性外，亦強調為持續管制之目的而進行管制性學習同樣為試驗性立法重要元素的雙重實驗目的。

可能的表達方式：「本條文係為實際實驗……，以及為學習對……可能的持續性管制……」。

（二） 第二項：一般性的部分（必要元素）

1. 管轄（必要元素）

試驗性條款必須規定決定是否以及如何進行創新技術實驗的管轄機關，以及哪些專業法律的規定可以被豁免。這通常是在各個專業領域擁有特殊知識的專業機關。

在行政任務重疊的情況必須注意，試驗性條款須融入管轄權的體系中。換言之，須審查其他機關是否應參與。這可以透過單純參與的形式（例如陳述意見）、透過行動協調一致，或透過同意強化的協調一致等方式進行。

範例：情報工作法第 11 條第 3 項第 1 句：「就未經命令承認的辨識方法，聯邦網絡署得與聯邦資訊技術安全局，在經聯邦資料保護與

資訊自由調查官表示意見後，在兩年的期間內承認之…。」

1. 機關之授權（必要元素）

機關之授權得透過通常之立法技術，以「應」（羈束處分）或「得」（裁量處分）的方式，授權行政機關作成決定。

範例：人員運輸法第 2 條第 7 項：「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關得依據特定情況下之申請，於不危害公共交通利益下，不適用本法規定或基於本法所訂定之命令，而授予最長五年之許可」。

2. 決定之內容（必要元素）

法律效果層面須規範，機關具體可作成之決定的具體內容。這包含三個步驟：

（1）詳細分析規範狀態：創新在法律上阻礙為何？是否因更高位階的法規範而不容許偏離或例外（例如憲法或歐盟法）？是否存在相衝突的例外規範？

（2）確定偏離可能性的種類：

- I. 許可（通常情形）：試驗性條款包含偏離規範以及暫時性的開放給實驗的空間。
- II. 單純偏離之可能性：僅單純授權得偏離特定規範，而不直接賦予進行實驗之私人特定的權限。例如：授權行政機關發布容許偏離的法規命令（例如薩克森電子政府法第 20 條第 1 項）。

（3）具體規定偏離的內容：

選項 1：具體規定得偏離的規範。

範例 2：民用航空規則 (LuftVO)：「若符合第 21 條之 1 第 3 項第 1 句要件，在具備理由的情況，主管機關得受許第 1 項第 1 句第 1 款至第 9 款營運禁止的例外許可。」

選項 2：亦可較為寬廣地規定，得偏離各該專業法律的規範。

範例：人員運輸法第 2 條第 7 項：「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關在不違反公共交通利益的情形下，在最高五年的期限內，得依申請於個案中許可偏離本法或在本法之基礎上發布之規定。」

3. 實驗對象（必要元素）

實驗對象的定義是試驗性條款的關鍵樞紐，其必須在明確性與彈性間保持平衡。規範的明確性可以確保法安定性（法律明確性之要求、一般平等原則之誡命），以及試驗性條款的功能（透明的決定、一致及有目標的適用）。行政機關須有能力依據可靠的標準就事論事地以事後可審查的方式決定，哪些創新可以進行實驗。彈性就對充分開放創新而言是必要的。在此緊張關係中，相對於細緻的定義應優先選擇描述具體化實驗對象的要素。

具體化得以下述方式進行： 就可得確定的事物領域運用一般承認上位概念。

範例：Bayern 電子政府法第 19 條第 1 項第 1 部分：「引進與持續發展電子行政重大設施」。附帶運用不確定法律概念：若在概念中未包含創新或新穎的面向，或諸多創新或新穎的技術或營業模式得在試驗性條款的構成要件下進行實驗，則可運用如「創新」、「新穎」之不確定法律概念。藉此，得以包含實驗技術與商業模式的多樣性。

範例 1：情報工作法第 11 條第 3 項 1 句：「創新的辨識方式」。

範例 2：人員運輸法第 2 條第 7 項：「為實際實驗新穎的交通方式或交通工具」。

不確定法律概念無須藉由立法進一步的具體化。其在行政機關與法院的法適用過程中，將自然而然地發生。然而，著眼於強化試驗性條款之功能，不確定法律概念的具體化可以下列方式進行：

I. 透過特殊的實驗目的暗示的具體化

I. 範例：北萊茵——威斯特法倫邦媒體法第 10 條之 2 第 1 項：「引進及持續發展數位傳輸技術之目的」；「就未來利用數位傳輸技術之決定預作準備」。

II. 透過定義具體化。

III. 可能的表達方式：本試驗型條款意義下的創新為，在數位化領域中相較於市場上現有的選擇而言，較新穎或者較為改良的選擇。

IV. 透過例示具體化：此外，例如也可以透過例示創新的內容、新興的科技或明確寫出外部標準的方式，具體化其內涵（例如屬於某種創新領域，或擁有特定專利）。

V. 透過低於法律位階之規範具體化：透過低於法律位階之規範（例如法規命令）具體化的優點在於，快速的適應能力以及較高的創新開放性。

4. 實質的限制

限制元素的目的在於，在構成要件將實驗的益處與相衝突的利益加以對比。實質的限制一方面可以排除因嚴重風險而無法容許的實驗（是否許可實驗），另一方面可以規範實驗進行的範圍（如何進行實驗）。

（1）一般性的限制係用來平衡相對立的利益。

- I. 如果涉及諸多不同的利益且具不確定性，則適合帶有不確定法律概念之開放、消極的表述方式；嗣後則由行政機關以裁量的方式予以具體化。
- II. 若利益可得充分確定，則適合具體的表述方式（消極或積極）。
- III. 開放、消極表述方式的範例：人員運輸法第 2 條第 7 項：
「在不影響公共交通利益的情形下……」。

帶有具體化不確定法律概念之表述方式的範例：民用航空規則第 21 條之 1 第 3 項：「若營運申請 1. 不致危害航空安全或公共安全或秩序，特別是違反有關資料保護及自然保護的規定，2. 適當地考量航空噪音，得核發許可。」

具體、積極表述方式的案例：Niedersachsen 學校法第 113 條之 1 第 1 句：「若因此可以期待學校行政之經濟性與功能得以強化，得許可……」

附帶以風險為基礎的要求通常在具有風險傾向創新是必要的。I 歸屬於此者，首先是與實驗對象相關的要求，於此，許可機關以調查、評估或給予證書的方式釐清創新是否被其他驗證機構視為是符合公益。其次，當實驗取決於人員特殊的知識與經驗，與人員相關的要求即是必要的。最後，與責任相關的要求規定締結責任保險，或（在憲法容許的界限內）以責任聲明減輕國家對於有時無法預見的損害風險。

- I. 與實驗對象相關之範例：情報工作法第 11 條第 3 項第 1 句：「若符合性評鑑機構證實辨識方法具同樣的安全性……」。
- II. 與人員相關的要求：巨型聯結車辦法第 11 條第 1 項第 1 句：「車輛以及依第 3 條第 1 句第 2 款至第 5 款之超長車輛聯結，只能在駕駛至少五年間未中斷持有等級 CE 之駕駛執照，且超過五年之職業街道運輸經驗時，始得參與街道交通。」

III. 與責任相關的要求：航空法第 43 條第 2 項：「航空工具的持有人為承擔本節規定之損害賠償責任，有義務維持依法規命令所定額度之責任保險。」

（三） 第二項——特殊部分

1. 程序性的規定（必要）

（1）程序：得規定程序的個別面向（例如第三人參與），然而，若各專業法律中之一般性程序條文亦適用於創新實驗的申請，則可回歸一般性的程序條文。

（2）應提出之文件：申請文件須使行政機關得以實質決定「是否」以及「如何」許可實驗。為簡化申請程序，依據事實情況應致力於使申請文件標準化。在不同風險取向的創新，申請文件應無須統一規定，毋寧須保留適當彈性。

（3）標準化且同時以風險為基礎的規定範例：民用航空規則第 21 條之 1 第 5 項：「主管機關基於合義務裁量決定，申請核發許可是否須另提出文件。其特別得要求：

- I. 土地所有權人或其他權利人同意其起飛之證明。
- II. 專家就營運無人機系統或飛行模式之地點及該當空域是否適當的鑑定意見。
- III. 若個案情形有必要，其他有關自然或噪音防制專業評估或鑑定意見。」

2. 附隨義務（必要元素）

特別是為了實現國家在富有風險的領域對於第三人的保護義務，以及為了預備評估在法律上應如何規範，附隨義務可以指向提出創新者或專業機關。特別是考慮監督或報告義務，以及參與學術研究

的義務。

附隨義務可能會侵犯經濟參與者的基本權，其因此必須符合比例且合理，同時必須取向於保護義務的範圍。創新的風險越高、實驗的階段越早，監督與報告義務的範圍即須越大，密度即需越高。

(1) 參與評估的範例：「只有參與由聯邦道路事務署所進行的學術研究者，始得參與道路交通」。

(2) 國家監督的範例：情報工作法第 10 條第 3 項第 3 句至第 5 句：「聯邦網絡署與聯邦資訊技術安全局於暫時認可期間，監督暫時認可之辨識方法。因監督……而發現與安全相關的重要情勢，監督機構得以補充措施排除此風險」。

(3) 開放性報告義務的範例：NRW 邦媒體法第 30 條第 2 項：「邦主管機關應每隔一段適當期間，即要求節目製播者就正在進行之模式或營運實驗，提出經驗報告」。

(4) 具體的報告義務範例：促進地區經濟結構任務共同框架第 4.6 點：「各邦就資源之運用每年應以書面方式向委員會提出報告」。

3. 實驗期限

作為核心要素的實驗期限必須方面彰顯其暫時性的實驗性質，另一方亦須提供實驗以及法規學習過程充分的時間。期間可以不同方式形塑之：

(1) 開放的規定方式：於此情形，期間的決定將委由專業機關以合義務方式為之。此種方式雖給予大量彈性，但可能導致每個實驗計畫時間長短不一致。

具體的規定方式：實驗在時間上的範圍透過最短與最短期限標示之。風險高的創新通常僅容許較短的實驗期間（但可能附帶延長的可能性）。

(2) 例如：人員運輸法第 2 條第 7 項：「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關在不違反公共交通利益的情形下，在最高五年期限內，得依申請於個案中許可偏離本法或在本法之基礎上發佈之規定」。

(3) 彈性範圍的規範方式：「實驗應規定適當的期間。最短兩年，最長五年通常係適當的」。

(4) 延長的可能性：規範與創新的實驗都會伴隨無法預見的發展與挑戰，因此，若個案中無法容許例外，在法律上規範固定的實驗期間通常是較無意義的。但是延長可能性仍不應過度，使實驗進入實際營運階段仍須是目標。

(四) 第三項——評估與轉換

由試驗性條款的目的，質言之，結合創新實驗與規範學習過程，產生評估的需求。評估的過程應該提供，規範的目的是否以及在什麼範圍達成、規範如何改善，以及是否與在什麼範圍將其轉換為實際營運，提供答案。以下為評估的三個面向：

(1) 試驗性條款的評估：其目的在於確認試驗性條款的個別要素是否正確的規定。

(2) 個別實驗計畫的評估：其目的在整合在試驗性條款基礎上所進行的真實實驗室的經驗。

(3) 試驗性條款所位於之法律的評估：其目的在於確認法律框架是否須調整。

就上開目的而言，諸多規範元素是有意義的：

(1) 附隨義務：例如參與學術研究、進行真實實驗室者對行政部門的報告義務，以及行政部門對立法者的報告義務。

參與義務的範例：「只有參與由聯邦道路事務署所進行的學術研究者，始得參與道路交通」。

(2) 行政部門報告義務的範例：街道交通法第 1 條之 3：「聯邦交通暨數位基礎建設部應在學術的基礎上就本條之適用進行評估。聯邦政府應向聯邦眾議院報告評估結果」。

(3) 目標與內容：在試驗性條款本身可以定義目標，以及評估是否達成目標的標準。

(4) 時間範圍：試驗性條款應規定何時進行評估。評估應在法律生效後一段適當的時間，以嗣後評估的方式進行。重要的是，以透過實驗累積足夠的經驗。

(5) 管轄：評估的工作宜指定給有權作成許可之機關，並能蒐集多數機關資訊的上級機關。

肆、德國自駕車規範與台灣規範的比較

一、問題提出

從自駕車等無人載具、電子化政府、遠距醫療以及其他許多以人工智慧或物聯網為技術基礎的應用，其法制規範都需要現代化且具彈性的法制度與法規範，藉此不但使得各項革新成為可能，同時也確保一致的法制保障水準⁴³。而「立法」行為本質上即為「嘗試與錯誤」的過程(Prozess von „trial and error“; Versuch und Irrtum)⁴⁴，如何因應此等新創產業、智慧醫療與諸多人工智慧之應用面向所帶來的法制挑戰，即成為立法論上迫切待處理的課題。而會以此作為檢討的依據乃是因為，德國在此的進展也非常的積極，藉此來保持在汽車工業中的領先地位。

⁴³ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Recht flexibel - Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln, 2020, S. 3.

⁴⁴ Stettner, Verfassungsbindungen des experimentierenden Gesetzgebers, NVwZ 1989, S. 806.

我國先後於 2018 年 1 月 31 日與同年 12 月 19 日針對金融科技領域與無人載具領域分別公布了「金融科技發展與創新實驗條例」與「無人載具科技創新實驗條例」，以鼓勵金融科技與無人載具等創新發展。無獨有偶，其他各國也陸續有類似立法⁴⁵。而德國聯邦政府中經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)亦為加速該國數位創新，於 2018 年 12 月發布「真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)」⁴⁶，2019 年 7 月公布「真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)」⁴⁷，2020 年 12 月出版了「法律彈性化：試驗性條款制定的工作協助」手冊(Recht flexibel – Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln)，提倡在現行個別專業法規中設置試驗性條款(Experimentierklauseln)，以回應個別法領域中各種創新實驗之需求，其適用範圍遍及交通、運輸物流、建設、智慧醫療、能源、電子化政府、金融科技等諸多面向。

初步觀之，我國法係採取制訂專法以具體規範所涉及的創新實驗之處，亦即於無人載具科技創新實驗條例定之；而德國立法模式則是採取於個別專業法規中，例如人員運輸法、民用航空規則、道路交通法及道路交通規則等。藉由此等試驗性條款的增訂，以作為執行機關在嘗試創新技術，產品，服務或方法時，能有一定之「測試空間」，藉此能夠真實地測試創新技術與商業模式。因此本章擬以自駕車為例，比較對照在德國與我國的立法模式下，其規範內容與可能的優缺點何在，以供參考。

⁴⁵ 例如郭戎晉，自日本產業競爭力強化法暨特區立法談監理沙盒立法之推動與課題，科技法律透析，第 29 卷 10 期，2017 年 10 月，頁 50 - 72。

⁴⁶ 對此可參見戴寶承，德國聯邦經濟及能源部發布真實實驗室戰略，科技法律透析，第 31 卷第 3 期，2019 年 3 月，頁 9-11；洪政緯，沙盒中的未來實境秀 - 德國版監理沙盒與試驗性條款之研究，科技法律透析，第 32 卷第 8 期，2020 年 8 月，頁 11-19。

⁴⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Freiräume für Innovationen – Das Handbuch für Reallabore, 2019.

國內對於自駕車先前的法學討論面向多集中於倫理要求⁴⁸、責任分配⁴⁹、交通法規⁵⁰或個人資料保護⁵¹等面向，但對於無人載具科技創新實驗條例此類立法模式的檢討，似較少見⁵²。本研究即著眼於此，首先針對德國試驗性立法的立法模式略作說明，其次再以德國交通法上對此的試驗性條款予以介紹，並進一步以我國立法模式與德國法作一比較對照，以收借鏡之效；最後則是指出，無論是專法或試驗性條款的立法模式，最終關鍵或許在於，如何將實驗成果回饋到後續立法規範與行政管制之上，並且還能確保法治國原則的諸多要求。

二、 道路交通法中的試驗性條款

在檢視關於試驗性條款之討論後，應可進一步針對德國交通法規中的試驗性條款，特別係指涉關於自駕車的試驗性條款，以便作為後續比較對照之用。德國早期試驗性立法的實務經驗即已指出，其主要應用領域之一即在於交通事務領域⁵³。為確保德國在汽車產業以及數位發展上的優勢地位，德國對於自駕車的相關規範堪稱廣泛，包括汽車型式認證、自駕車責任與保險、試驗場域的設立以及相關法令配套措施的制定等。舉例而言，作為創新促進的一部分，德國交通與數位

⁴⁸ 此面向例見劉靜怡，資訊法律的過去、現在與未來，月旦法學雜誌，第300期，2020年5月，頁220-222；同著者，人工智慧時代的法學研究路徑初探，法律思維與制度的智慧轉型，2020年11月，頁98-99；張麗卿，AI倫理準則及其對臺灣法制的影響，月旦法學雜誌，第301期，2020年6月，頁97-117。

⁴⁹ 此面向可參見黃銘傑，自駕車對現行汽車事故法律責任之挑戰與回應，月旦法學雜誌，第288期，2019年5月，頁51-57。

⁵⁰ 蔡孟彥，自駕車之道路交通法規的現在與未來，月旦法學雜誌，第288期，2019年5月，頁67-72。

⁵¹ 潘俊良，歐盟和德國對於自動駕駛及智慧交通系統之個人資料保護發展，科技法律透析，第29卷第9期，2017年9月，頁52-69。

⁵² 一般性介紹，參見張麗卿，人工智慧新法案——無人載具科技創新實驗條例，月旦法學雜誌，第293期，2019年10月，頁81-92。

⁵³ Stettner, Verfassungsbindungen des experimentierenden Gesetzgebers, NVwZ 1989, 811; Hoffmann-Riem, Experimentelle Gesetzgebung, in: Festschrift für Werner Thieme zum 70. Geburtstag, 1993, S. 57.

基礎建設部(Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI)於 2015 年在巴伐利亞州的 A 9 公路上設置「高速公路數位測試場域」(das Digitale Testfeld Autobahn, DTA) – 作為對於工業和研究的技術開放的一項提議。在此「真實條件下的實驗室」，試驗在真實交通中的網絡和自動駕駛領域相關智能基礎設施的創新應用（例如傳感器、測量設備、車輛之間或與基礎設施之間的通信）⁵⁴；此外，為因應新型態的交通方式或交通工具，新的移動構想被提出與測試，例如所謂共享或共乘服務等。就此則是在人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 項規定，「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關得依據特定情況下之申請，於不危害公共交通利益下，不適用本法規定或基於本法所訂定之命令，而授予最長五年之許可，」⁵⁵就此亦屬關於交通法規上的試驗性條款⁵⁶。伴隨著自動化與聯網化駕駛的普及，德國鐵路公司與德國西門子在漢堡市推出全球第一輛自動化無人駕駛列車，並且能與普通列車共用軌道⁵⁷。由此足可預見，相關法制層面的需求自然隨之提高⁵⁸。以下則就德國交通法規中關於交通法規所規範之試驗性條款略作介紹，以作為比較借鏡我國立法之用：

⁵⁴ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Digitale Testfelder, <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Digitale-Testfelder/Digitale-Testfelder.html>(Stand:30.11.2021)

⁵⁵ § 2 Abs. 7 Personenbeförderungsgesetz (PBefG): „Zur praktischen Erprobung neuer Verkehrsarten oder Verkehrsmittel kann die Genehmigungsbehörde auf Antrag im Einzelfall Abweichungen von Vorschriften dieses Gesetzes oder von auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften für die Dauer von höchstens fünf Jahren genehmigen, soweit öffentliche Verkehrsinteressen nicht entgegenstehen.“

⁵⁶ 就此詳可參見 Kment, Inklusion neuer Mobilitätsformen in den urbanen Verkehr, NVwZ 2020, 366-370.

⁵⁷ 中央通訊社，德國推全球首見無人駕駛列車 普通軌道就能上路(2021/10/12) <https://www.cna.com.tw/news/aopl/202110120171.aspx>. (Stand:30.11.2021)

⁵⁸ 就德國自駕車的發展，可參見潘俊良，自駕車之發展與挑戰——以德國法制為借鑑，科技法律透析，第 30 卷第 12 期，2018 年 12 月，頁 48-72。

（一） 德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款

聯邦交通暨數位基礎建設部(Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI, 以下簡稱為交通部)於 2015 年 9 月公布自動化與聯網化駕駛策略(Automatisiertes und vernetztes Fahren), 自此即持續補充、修正, 並陸續提出相關法案, 以因應自駕車不同階段的發展進程⁵⁹。最新的立法進度係針對第四級的自動駕駛系統⁶⁰, 聯邦交通暨數位基礎建設部將創建法律框架, 以便自動駕駛之汽車(4 級)可以在限於指定的運行區域之公共道路上正常運行。該法律草案於 2021 年 2 月 10 日獲得內閣批准, 然後轉交德國聯邦議院和聯邦參議院審議通過後, 於 2021 年 7 月 27 日聯邦法律公報上公告, 於隔日生效⁶¹。

在此之前, 聯邦交通暨數位基礎建設部即積極推動自駕法案, 於 2017 年 6 月藉由道路交通法修正案通過生效, 關於自動駕駛法案之框架條件即有所規範。其核心規範內容即為於自動駕駛階段中, 車輛駕駛者權利義務的變化。此意指, 自動化系統(3 級)可能會在特定條件下接管駕駛任務。目前所通過的新自動駕駛法則是設置新的法律框架, 以便第四級的自動駕駛車可以在公共道路交通的指定運作區域

⁵⁹ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Automatisiertes und vernetztes Fahren, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/automatisiertes-und-vernetztes-fahren.html>(Stand:30.11.2021)

⁶⁰ 第四級之自動駕駛係高度自動化的自動駕駛系統, 自駕系統係負責全部的操控與監控任務, 而不必由駕駛者監控。此意即, 自駕系統將完整負責自駕, 駕駛人此時僅為乘客之地位。關於詳細分級, 可參見 BMVI, Automatisiertes und vernetztes Fahren, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/automatisiertes-und-vernetztes-fahren.html>.

⁶¹ BMVI, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft (Stand: 27.07.2021), <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>.

中駕駛，直至全國範圍。如此規定將使得德國成為第一個將無人駕駛汽車從研究帶入日常生活的國家。其目標是到 2022 年將具有自動駕駛功能的車輛投入正常運作⁶²。

於 2017 年修正的道路交通法(Straßenverkehrsgesetz, StVG)即規定，於第 1a 條至第 1c 條規範高度或完全自駕功能汽車之概念定義、運用自駕功能之駕駛人的權利義務，以及定期評估之規定⁶³；另於同法第六之一章中第 63a 至 63f 條，針對高度自駕或完全自駕功能之車輛的資料處理特作規範⁶⁴。其次，關於本文所欲探討的試驗性條款部分，則係於 2021 年 7 月 28 日修正規定於同法第 6 條第 1 項之授權⁶⁵，「聯邦交通暨數位基礎建設部有權，在為避免對公共道路上的安全或交通便利造成危險所必要下，經聯邦參議院同意就以下方面發布法規命令：(…) 18. 依第 1 章交通法規或根據此等交通法規所發布為實施試驗之法規命令的一般例外規定，而此一試驗係以此等法規範的後續發展為對象。根據本條第 1 項第 18 款就交通法規所為之一般例外的法規命令，其時間限制最長為五年；有效期限至多可一次延長五年。不得依第 1 項即認可頒布根據第 2 項為規範對象之法規命令。根據第 1 句對公共道路上交通安全或交通順暢的危險防禦尚包括道路交通法上為挽救個人生命和身體危險之保護措施或保障民法上對事故參與者的損害賠償。」⁶⁶；依此一授權條款，由主管機關所制定

⁶² BMVI, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft (Stand: 27.07.2021), <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>

⁶³ Vgl. Burmann/Heß/Hühnermann/Jahnke/Heß, 26. Aufl. 2020, StVG § 1a - § 1c.

⁶⁴ 關於自動駕駛所涉及的個資法爭議，可參見 Klink-Straub/Straub, Nächste Ausfahrt DS-GVO - Datenschutzrechtliche Herausforderungen beim automatisierten Fahren, NJW 2018, S. 3201-3206.; Wendt: Autonomes Fahren und Datenschutz - eine Bestandsaufnahme ZD-Aktuell 2018, 06034.

⁶⁵ 新舊法的比較，參見 <https://www.buzer.de/gesetz/848/all151905-0.htm>。

⁶⁶ Straßenverkehrsgesetz (StVG) § 6: ,,(1) Das Bundesministerium für

之道路交通規則(Straßenverkehrsordnung)第 45 條第 1 項第 6 款亦定有試驗性條款之規定⁶⁷：「道路交通主管機關得基於安全或秩序的原因，限制或禁止使用某些道路或道路路段，並重新引導交通。為下述事項，道路交通主管機關亦可限制或禁止之：6. 為研究事故發生、交通行為、交通過程，並測試有計劃的交通安全或交通管制措施。」

依聯邦交通暨數位基礎建設部的說明，該法律首重於彈性：應使無人駕駛車輛運作的應用場域盡可能的實現。只是在地點上僅限於指定的操作區域，不同的應用案例並沒有給予嚴格的終局性的規範。個別許可、例外情況與負擔，例如實驗中司機應隨時在場的要求等，並未針對該部分做硬性的規定。至於具體的適用場景，例如：A 點至 B 點的往返交通、於指定路線行駛的載人公車服務、在配送中心間的物

Verkehr und digitale Infrastruktur wird ermächtigt, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die Sicherheit oder Leichtigkeit des Verkehrs auf öffentlichen Straßen erforderlich ist, Rechtsverordnungen mit Zustimmung des Bundesrates über Folgendes zu erlassen: (...) 18. allgemeine Ausnahmen von den Verkehrsvorschriften nach Abschnitt I oder von auf Grund dieser Verkehrsvorschriften erlassener Rechtsverordnungen zur Durchführung von Versuchen, die eine Weiterentwicklung dieser Rechtsnormen zum Gegenstand haben.

⁶⁷ § 45 StVO: „(1) Die Straßenverkehrsbehörden können die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten. Das gleiche Recht haben sie (...) 6. zur Erforschung des Unfallgeschehens, des Verkehrsverhaltens, der Verkehrsabläufe sowie zur Erprobung geplanter verkehrssichernder oder verkehrsregelnder Maßnahmen.“

流、兼具自動與人工雙重模式車輛(如附有自動停車系統的車輛)等。至於新法規內容，新法則是進一步地重新規範下列問題：a. 對於具有自動駕駛功能車輛之結構、性質與配備的技術上要求；b. 關於聯邦汽車運輸管理局為具有自動駕駛功能的車輛發給駕駛執照的審查及程序；c. 對於操作具有自動駕駛功能車輛之參與者義務加以規範；d. 關於操作具有自動駕駛功能車輛的資料處理加以規範；e. 啟用已受許可之汽車的自動駕駛或自動化駕駛功能；f. 調整與創設一致的法規，使之得以實現對於自動駕駛或自主車輛的測試。聯邦交通暨數位基礎建設部將在 2023 年底後評估該法的影響——特別是著眼於自動駕駛領域在此期間的發展和國際法規的更新，以及與資料保護法規的兼容性，並向德國聯邦眾議院進行報告⁶⁸。

若參酌前述關於試驗性條款的分類，道路交通法第 6 條第 1 項第 18 款之試驗性條款係屬授權聯邦交通暨數位基礎建設部有權頒布法規命令之授權條款，且得排除交通法規於此實驗項目下之適用，故亦屬例外條款之類型。此外，亦具體揭示試驗之目的，係為「避免對公共道路上的安全或交通便利造成危險所必要下」，排除交通法規之適用，但仍須確保「個人生命和身體危險之保護措施或保障民法上對事故參與者的損害賠償」；亦即縱令有交通事項有待試驗，亦不因此而減損或降低對於個人生命和身體危險之保護，若有事故發生，亦應確保損害賠償之請求權。就時間設定方面，道路交通法則明定此一排除適用的例外條款，授權交通部所頒布法規命令，其時間限制不得逾五年，惟可再延長一次五年之期間。此一時間條款係屬抽象劃定試驗階段的期限規定，確切之時程則保留予機關斟酌科技發展與商業模式等因素所需，具體於法規命令中明定之。

⁶⁸ BMVI, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft (Stand: 27.07.2021) <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>.

此外，道路交通規則中亦明定，「為研究事故發生、交通行為、交通過程」，得擬定計畫，測試「交通安全或交通管制措施」。就此部分，亦揭示此試驗之目的與對象，但似未明確排除何種交通安全或管制措施。觀其立法理由，係指透過此一試驗性立法，可使交通主管機關實地試驗新的交通規則與交通措施。藉此可獲致一定之知識以用作後續立法的基石。藉此等擴大的試驗條款，可對於交通法規的創新作出貢獻，並於擴大試驗後，獲取大量數據資料後彼此交換、評估，藉此促進整體交通立法的創新⁶⁹。相關規定進一步具體化於交通許可規則(Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung, StVZO)第 19 第 6 項、第 22 條 a 第 1 款、第 57 條 c 第 3 項第 3 款等規定。

(二) 我國關於自駕車之管制立法——以無人載具科技創新實驗條例與德國法之比較為重點

相較於德國法係於原本交通法規中增訂試驗性條款，我國係採取另定專法的監理沙盒(Regulatory Sandbox)立法模式，制定「無人載具科技創新實驗條例」⁷⁰，其立法模式之優劣，尚難一概而論，惟以下若干初步觀察，容或先予點出：

就主管機關而言，德國模式係增訂於原本的交通法規中，因此主管機關即回歸適用個別專業法規；我國現行制度均集中於中央主管機關(無人載具科技創新實驗條例：經濟部；金融科技發展與創新實驗條例：金管會)，如無人載具科技創新實驗條例第 2 條則係明定主管機關為經濟部⁷¹。就此或有可能衍生出與原本道路交通主管機關之協

⁶⁹ Bundesrat, Empfehlungen, 578/1/20, S. 17.

⁷⁰ 張麗卿，人工智慧新法案——無人載具科技創新實驗條例，月旦法學雜誌，第 293 期，2019 年 10 月，頁 85。

⁷¹ 金融科技多屬高度管制的特許行業，但無人載具部分則未必，容有更多地方參與的空間。

調問題，蓋每個行政機關的專業能力有別，專業試驗的事項是歸屬於何種事項、何種法規或主管機關，德國模式主要是授權主管機關藉由許可等行政決定予以判斷；並藉由指引、手冊引導創新業者。此與我國立法係由經濟部統一為之，即有不同。

就概念與適用範圍而言，由於德國立法模式係訂於原本交通法規，且於道路交通法第 1a 條第 2 款即對高度或完全自動駕駛汽車之定義⁷²；而我國無人載具科技創新實驗條例則略有不同，依第 3 條第 1 款規定，係指「透過遠端駕駛或自動操作而運行」的「無人駕駛交通運輸工具」，包含車輛、船舶、飛機等，橫跨陸海空交通工具。換言之，無人載具可能有駕駛，或無駕駛：前者係利用遠端駕駛科技，亦即在遠方利用遙控技術控制載具運作；而無駕駛的無人載具則是利

⁷² § 1a Abs. 2 StVG: „Kraftfahrzeuge mit hoch- oder vollautomatisierter Fahrfunktion im Sinne dieses Gesetzes sind solche, die über eine technische Ausrüstung verfügen,
1. die zur Bewältigung der Fahraufgabe – einschließlich Längs- und Querverführung – das jeweilige Kraftfahrzeug nach Aktivierung steuern (Fahrzeugsteuerung) kann,
2. die in der Lage ist, während der hoch- oder vollautomatisierten Fahrzeugsteuerung den an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften zu entsprechen,
3. die jederzeit durch den Fahrzeugführer manuell übersteuerbar oder deaktivierbar ist,
4. die die Erforderlichkeit der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung durch den Fahrzeugführer erkennen kann,
5. die dem Fahrzeugführer das Erfordernis der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung mit ausreichender Zeitreserve vor der Abgabe der Fahrzeugsteuerung an den Fahrzeugführer optisch, akustisch, taktil oder sonst wahrnehmbar anzeigen kann und
6. die auf eine der Systembeschreibung zuwiderlaufende Verwendung hinweist.

Der Hersteller eines solchen Kraftfahrzeugs hat in der Systembeschreibung verbindlich zu erklären, dass das Fahrzeug den Voraussetzungen des Satzes 1 entspricht. “

用自動操作科技運行載具⁷³。因此，此類自動操作而運行的無人載具⁷⁴，相較之下，比較屬於藉由物聯網等人工智慧的創新運用，而屬於智慧運輸的政策脈絡；而不盡然屬於專門針對不同自駕程度(如依運用自動駕駛系統技術的程度不同，多採用美國國家公路交通安全管理局所提出的 6 級的分類標準⁷⁵)的自駕車所制定，蓋於第 4 級方屬高度自動化之駕駛。

就排除法規之適用面向，則屬兩者立法模式上差異較大之處：德國法較為信任行政機關的規制權限，係以立法授權行政機關訂定法規命令的方式，容許排除法律特定部分之適用；而我國無人載具科技創新實驗條例則是以法律明定，於第 22 條中規定：「其創新實驗行為不適用核准決定載明排除適用之法律、法規命令或行政規則規定。但不包括洗錢防制法、資恐防制法及相關法規命令或行政規則。」⁷⁶其中

⁷³ 張麗卿，人工智慧新法案——無人載具科技創新實驗條例，月旦法學雜誌，第 293 期，2019 年 10 月，頁 84。

⁷⁴ 自駕車的配備主要有：「感測器：相當於人類的眼睛，能辨識障礙物的種類及位置。而感測器又可分為攝影機 (Camera)、光達 (LiDAR)、雷達 (Radar)、超音波這四種，不同種的感測器對於環境辨識及障礙物解析力也會有差異。動態定位：相當於 Google 地圖功能，當接收來自感測器的環境資訊後，自駕車能協同 GPS、IMU 與高精準地圖資訊等定位工具自動辨識車輛所在位置及設定目的地。智慧決策：相當於人腦的決斷力，透過整合電子地圖、感知融合、靜態軌跡規劃、行為規劃以決定自駕車整體需執行哪些動作及規劃。電控底盤：負責車子的轉向、剎車及油門。」以上可參見翁國樑/李玉忠/柯明寬/徐錦衍，自駕車發展趨勢與關鍵技術，工程，2019 年 12 月，頁 26 以下。

⁷⁵ 就此分類，約可參見洪文玲，自動駕駛車輛管理法制之探討，台灣行政法學會主編，跨越傳統與現代科技之行政管制與執行法制，2019 年 9 月，頁 233-234。

⁷⁶ 關於交通領域部分，無人載具科技創新實驗條例第 22 條規定如下：「

(第 1 項)申請人於創新實驗期間，於主管機關核准創新實驗之範圍內辦理創新實驗者，其創新實驗行為不適用核准決定載明排除適用之法律、法規命令或行政規則規定。但不包括洗錢防制法、資恐防制法及相關法規命令或行政規則。

(第 2 項)前項法律包括下列規定：一、道路交通管理處罰條例第十六條第一項、第十九條、第二十一條、第二十一條之一、第二十五條、第三十一條之一第一項、第三十二條、第三十二條之一、第三十四條、第三十六條、第六十條、第六十三條、第六十九條之一、第七十二條、第七十三條第一項第六款規定。二、公路法第六十三條第一項、第七十七條第一項至第三項及第五項、第七十七條之三規定。(…)七、其他因無人載具科技之研究發展及應用需排除適用之法律。但不包括民事、刑事責任規定。

(第 3 項)第一項排除適用之法律、法規命令或行政規則，應經主管機關依審查

關於道路交通處罰條例所涉及的面向最廣，包含駕駛人及汽車、電動自行車等載具的處罰規定，在實驗範圍內均加以排除：蓋無人駕駛交通運輸工具的實驗，並無駕駛人存在，故其相關規定均無適用；另外關於汽車等載具禁止改裝等規定，在實驗範圍內，亦排除適用。就此部分，公路法的相關規定，亦因而排除適用⁷⁷。另值得注意的是，就無人載具科技創新實驗條例所肯認之實驗並未排除個資法之適用。

就實驗期間而言，德國道路交通法之規定係以五年為限，並可延長一次；但無人載具科技創新實驗條例第9條則規定，主管機關核准辦理之期間以一年為限，並得展延，惟全部創新實驗期間不得逾四年。兩者實驗期間上的年限差別，似乎也體現出立法者對於行政部門及創新業者的信任程度。

三、 小結

「徒善不足以為政、徒法不能以自行」，因應科技發展與創新商業模式所生的法規需求勢必帶給行政與立法重大的挑戰。隨著立法學的倡議，無論是國內論者所習見的「監理沙盒」模式或是德國法模式的試驗性立法，其目的均指向於，藉由實驗而獲致一定之規範效果評估。前端的立法模式爭議（專法或個別法規中的試驗性條款）最終還是得回答，藉此立法欲獲得何種知識，以對於後續可能的立法有所助益的問題。此一提問亦屬法規範效果評估的重要內涵，此實與法規影響評估制度之健全有所關聯⁷⁸。試驗性條款的功能亦在於此：藉由實驗

會議決議公告之。」

⁷⁷ 詳細介紹，參見張麗卿，人工智慧新法案——無人載具科技創新實驗條例，月旦法學雜誌，第293期，2019年10月，頁89-90。

⁷⁸ 關於立法學中規範影響評估，可參見李建良，立法學導論－比較法的框架性思維，月旦法學雜誌，第295期，2019年11月，頁92以下；林明鏘，立法學之概念、範疇界定及功能，政大法學評論，第161期，2020年6月，頁95以下。

以獲致重要的知識，以用作後續可能的立法規範與行政管制之用。德國立法模式的優點容或在於個別主管機關的專業職掌，不致於引人誤解，彷彿只有專法所指定的主管機關始有創新之務；而我國以專法特別明列排除的法規範條文，亦有其明確之優點，但亦必須保留行政機關事後審視再予決議公告的可能性（無人載具科技創新實驗條例第 22 條第 3 項規定參照）。兩者立法模式下共通的法治困難或許正在於，如何在高舉新創科技創新的大旗之下，還能夠確保權力分立、平等原則、法律保留、信賴保護等諸多法治國原則的憲法要求。

伍、德國經驗的檢討

一、 德國計畫的實務經驗

Medifly.hamburg 計畫以及 Prof. Dr. Daniel J. Lang 於本研究計畫期末報告前陸續回信並且也針對我們的問題回應。

（一） medifly.hamburg 計畫概況與說明

Medifly.hamburg 計畫則由執行該計畫的 GVL I 公司 (GLVI Gesellschaft für Luftverkehrs-informatik mbH) 技術主管 Kai Lothar John 先生回復我們關於該計畫進行實況的提問，該計畫乃是針對醫院院區間利用無人飛行器具去運送檢體或其他相關的物資，尤其時間最緊迫的是組織樣本，所謂的快速切片，必須在手術期間從患者身上取出並進行檢查，以確定是否所有病變組織都已完全切除。這些檢查在病理實驗室進行，通常不是在臨床的現場。該計畫的設定乃是從漢堡聯邦國防軍醫院到達瑪麗安克蘭肯豪斯的病理科，距離為五公里，而飛行過程必須穿越人口稠密的地區，穿越公共道路，飛越漢堡機場的管制區。

而選擇漢堡作為實驗的出發點乃是因為漢堡是世界第三大的民航

飛行基地，所以擁有很強大的航空技術基礎，另一方面漢堡也有室內機場以及醫療中心⁷⁹。而該計畫所使用的無人飛行器為 Airial Robotics 公司的 GT20 Gyrotrak。GT20 是一種混合動力飛機，可以像直升機一樣垂直起降，也可像固定翼飛機一樣覆蓋很遠的距離。該無人機配備了根據航空標準開發的自動駕駛儀。自動駕駛儀控制飛機，而飛行由遠程飛行員持續監控。

該計畫為 2020 年 2 月起之計畫，並得到聯邦交通暨數位基礎建設部 (undesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) 的資助，並得到 2020 年真實實驗室創新獎的獎勵⁸⁰，依據 Kai Lothar John 先生回應，該計畫第一階段進行非常順利，這個階段乃是如計畫所述在兩家醫院間超過 5 公里的多次飛行。但第二階段的目標是擴大該計畫，針對不同類型的貨物在不同醫院間進行常規的操作，而這個部分則盡可能不要在真實實驗室的條件下為之，會盡可能在真實的條件下進行。

依據 Kai Lothar John 先生回應該公司目前正準備申請申請營業執照，而為備申請執照目前的準備措施有特定運營風險評估 (SORA)、安全研討會等。此外，要進行公民參與活動，以獲得公眾的認可。但目前進到第二階段的狀況，可能面對的問題是在審查過程當中不知道要進行何種程序的問題，另外一方面，聯邦交通暨數位基礎建設部必須要評估該計畫在商業運用上的價值，所以就此來說，顯然實務運作上仍有一定困境。

而在與市民的溝通上面，此前業已委託漢堡大學進行網路民調⁸¹，鑒於疫情的緣故，所以實體活動舉辦較為限制，但 Kai Lothar

⁷⁹ Projektbeschreibung - Medifly Hamburg (Stand:30.11.2021)

⁸⁰ BMWi - Medifly Hamburg(Stand:30.11.2021)

⁸¹ <https://www.soscisurvey.de/medifly>(Stand:06.12.2021)

John 先生回應 12 月 8 日晚上 21 點舉行線上的說明會，該說明會於 Hamburg 1 電視台播送，直接對民眾的問題，Kai Lothar John 並邀請團隊成員參與觀察該說明會。

(二) Prof. Dr. Daniel J. Lang 的回應與說明

Prof. Dr. Daniel J. Lang 為 Lüneburg 大學，倫理暨跨學科永續發展研究所教授(Leuphana Universität Lüneburg Institut für Ethik und Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung)，其也是真實實驗室伴隨、系統與移轉計畫 Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren (ForReal)的執行者，該計畫 Baden-Württemberg 學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)委託研究計劃，其目標在於：

1. 透過結構化與實踐化的真實實驗室研究為基礎，該計畫乃是以輸入以及內外化的網絡化為目標，去支持 Baden-Württemberg 邦的真實實驗室計畫
2. 確定、描述和建構用於實踐計畫性的真實實驗室概念的方法
3. 將真實實驗室的概念上的特徵用於轉移知識的計畫，藉此有助於程序和結果的移轉性
4. 將運作良好的實踐成果用於國內或國際的經驗交流並結成網絡

而該計畫工作的範圍為，為處理以及結構化的提供真實實驗室研究（理論、方法、過程和教學導向）的基礎知識。通過個別的建議、議題小組以及與 BF-Team Basel⁸²密切合作，針對該邦的真實實驗室

⁸² Baden-Württemberg 學術、研究暨文化部針對真實實驗室委託的另一研究計畫為真實實驗室：網絡化、理解、提升(Reallabore vernetzen, verstehen, verstetigen)，該計畫為瑞士巴賽爾大學所進行，其目的是，支持該實驗室的跨

計畫提供支持。使來自各 Baden-Württemberg 邦真實實驗室計畫的知識可用於相互學習和未來的研究項目。利用辦理講習班、會議和通過出版品（講義、部落格、文章）中建立國內與國際的網絡。

近期，Prof. Dr. Daniel J. Lang 也提供了最近所發表的關於該計畫的文章，真實世界的實驗室跨學科的永續研究：成功的因素與方法(Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change)⁸³，該文乃是該計畫針對 14 個真實實驗室計畫輔導的成果的說明。

二、 試驗性條款應用的問題

試驗性條款的運用實務清楚地顯示，試驗性條款不宜規定得過於廣泛，特別是不宜未就決定測試機關有所規定。即使如掌握廣泛專業知識並擁有相對細緻之規範的航空主管機關，可能不堪負荷複雜之創新技術帶來的挑戰。基於上述德國運用試驗性條款的經驗，可以歸納出如何形成實驗性規制與開放規範的幾項建議：

（一） 規範密度：在創新開放性與創新責任間的調控

就規範真實實驗室中實驗創新之可能性與條件的條文而言，對創新友善的實驗目的要求一個充分彈性，以及對於實驗過程的調適保持開放的規範形塑方式。不論是鑑於國家面對多樣的保護利益而產生的創新責任，亦或是實際上運用試驗性條款的經驗，皆反對過於開放的規範條文。因為，過於開放的規範方式一方面可能使較為單純的創新

學科和跨學科流程，為該邦真實實驗室的綜合經驗做出貢獻，將至種交流與互相學習經驗去概念化。

⁸³ 刊登於 **Sustainability Science** 期刊，Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change (scu.edu.tw) (Stand:30.11.2021)

無法利用試驗性條款，另一方面亦可能因過度狹隘的解釋而窄化其適用範圍。法律適用者可能因此超過其能力負擔，試驗性條款亦可能成為不同解釋方式的「拼花地毯」(Flickenteppich)。此種透過抽象法律調控行政而產生的典型風險，更因為試驗性條款動態、多樣且高度複雜的規範情境而提高。某種程度的具體化對於落實試驗性條款因此是有幫助的。

從上述實務經驗可歸納出以下結論⁸⁴：

1. 欲實驗的創新技術或營業模式應依據現實的可能性加以描述，以避免構成要件的不確定性導致規範運用的機率減少。將實驗目的轉化為條文文字是有實益的，蓋在事前精確地描述無限可能的創意可能有困難。
2. 至少在立法理由中，就試驗性條款之適用領域，及其與其他允許例外之規範的關係給予系統性的指示，可減少解釋性的問題。
3. 形式性的程序與格式規定應盡可能彈性化地加以規範。可以考慮以風險為基礎的模組（保護利益的重要性、風險實現的可能性與強度、測試的階段，以及事前的預測等）。相應於此，可要求提出不同的資料。
4. 允許例外的條件應切合各事物領域，特別是應依個別行政領域予以掌握之相對的利益。否則可能產生過度的相對利益的解釋。
5. 可透過低於法律位階的規範層級進行精緻調控。透過行政命令一方面得以節約執行的成本，另一方面亦可較快速地就現實情況作出反應。然而，從國家保護義務之現象而言，法規命令應較行政規則更適於作為執行真實實驗室的規範基礎。

⁸⁴ 以下建議整理自：Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 107-108.

整體而言，為使試驗性條款的附加價值不至於在一開始就受到不必要的限縮，其制度的整體規劃不應過於狹隘。可以考慮的是，依據實驗的不同階段形成不同密度的規範。根據不同的管制構想，可以在實驗開始的階段賦予與事物領域較為接近的機關較多的空間，並視實驗情況，適時地調整；或是在實驗初期藉由較具體的規範使行政機關受到較為緊密的控制。

（二） 技術性的細節

運用實務顯示，在形成技術性的細節時，應考量實驗的整體過程。這個觀點將有助於達成一個系統性且前後一貫的制度形塑與適用實務。有關技術性的細節，可從實務經驗歸納出以下結論⁸⁵：

1. 僵化的有效期限應予避免，特別是在與第三人權利保護衝突的情形。如果出現此種狀況，將危及實驗目的之達成。就此，可以考慮取消權利救濟的延滯效力、避免僵化的期限，或者期間的彈性化。
2. 基於試驗性規範的暫時性，適用於終局方案的條件，不應或應僅類推適用於試驗性規範。此將有助於釐清與簡化問題。另可以考慮在立法理由中就此詳細的說明。

（三） 溝通：國家與社會中的專家

主要是對應行政科層體制的調控體系，並不適於管制真實實驗室的實驗。一方面是因為國家的管制還在實驗當中，蓋終局的，最適當的規範後續還要形成。於此，國家尚有賴於與經濟上的活動者保持良

⁸⁵ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 108-109.

好聯繫，此可透過附隨義務建立之。另一方面，可以預計的是，部分領域存在國家與實際上或技術上已握高度專業知識的私人經濟活動者或學術機構間的資訊不對稱。試驗性條款的運用實務顯示，可以進一步利用這些專業知識⁸⁶。

1. 為了平衡資訊不對稱，並取得專業知識較為完整的輪廓，引進專家委員會可能是有意義的。對於評估創新科技或營業模式的風險，以及確定實驗的前提條件，引進此等委員會是適當的。
2. 不同的中央或地方機關對於如何伴隨實驗的過程皆有極富價值的專業知識。建立一個得以交換經驗的國家溝通平台，並成為實驗性計畫的資料庫，可能是有用處的。這樣的「軟法」措施可能有助於決定的一致性。

三、 德國經驗的總結

德國的真實實驗室乃是一個跨領域的引導計畫，而其採行之方法乃是以試驗性條款來達成創新實驗的目的。而這些試驗性條款則分布在不同領域，所以整體來說乃是在不同領域中，依其狀況而設定不同的試驗條件、目標，而以不同層次的規範或者是具體的行政處分來呈現，而其法令依據則出現在個別專業的法律規範，可以說是多個不同領域的沙盒同時開展，而這些沙盒又會依據其法規、領域因此有不同的主管機關來處理。而非所有的沙盒都在同一個主管機關的主管，最重要的乃是不同的管轄。而每個實驗領域狀況不同，所以使用法律、法規命令或者行政處分來做規範的模式也有不同。

在這樣的經驗下，本團隊將德國的真實實驗室的經驗歸納為以下

⁸⁶ Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 109.

幾點：

1. 多元式的立法模式
2. 多個沙盒計畫
3. 各別主管機關分別處理各自主管的事務
4. 聯邦跟邦政府的協力合作
5. 經濟暨能源部為整合機關並做跨部會連結
6. 各種不同的參考文件協助廠商與公務員
7. 實驗計畫可能都伴隨著學術研究：以獲取未來的管制經驗並輔導廠商
8. 政府本身也利用真實實驗室進行政策推展

多元立法模式的部分已如前述，利用各種不同的層次的規範為該計畫之特色，而同時也在不同領域開展了不同的沙盒，而依據聯邦經濟暨能源部的說明，目前的試驗性條款超過 100 個，但並非每個試驗性條款都與創新有關係⁸⁷，本研究附錄附有真實實驗室操作手冊所列出的 19 個不同的法規而其牽涉的部分跨越了交通、建設、能源、營業、媒體、交通與行政等。

而各別領域的發展也指向各別的主管機關，在此並沒有統一的主管機關，經濟、能源仍屬聯邦經濟暨能源部的管轄，而交通則是在聯邦交通暨數位基礎建設部的管轄。事實上來說，聯邦交通暨數位基礎建設部所推動的真實實驗室計畫也很多。例如漢堡的真實實驗計畫 (RealLab Hamburg) 就是由該部所補助的 2100 萬，而於漢堡市所進行的 10 個真實實驗計畫⁸⁸。

⁸⁷ BMWi - Reallabore - Testräume für Innovation und Regulierung (Stand: 30.11.2021)

⁸⁸ 10 Projekte RealLabHH Digitale Mobilitätslösungen für Hamburg, Reallabor Hamburg (reallab-hamburg.de) (Stand: 30.11.2021)

真實實驗室的推展，並不只是在聯邦的層級，邦與地方自治層級的政府也有多個政府熱心從事該計畫的推展，比較明確的例如 Baden-Württemberg 邦，該部由學術、研究暨文化部主導真實實驗室計畫的進行，此外，巴伐利亞邦就也有巴伐利亞真實實驗室協調辦公室(Bayerischen Koordinierungsstelle Reallabore , BayKoRL)，該辦公室是在巴伐利亞邦邦經濟、區域發展與能源部(Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie)所設立。而在柏林與布蘭登堡邦於 2019 年制訂的聯合創新策略(Gemeinsame Innovationstrategie der Länder Berlin und Brandenburg, innoBB 2025)，規劃德國的首都圈作為歐洲創新領域的先鋒者角色⁸⁹，而真實實驗室也是該策略重要的一部分。

但經濟暨能源部作為真實實驗室的主導者，則負責整合各項業務並且設有跨部會的工作小組進行協調與經驗交流。並且也設置了真實實驗室網絡來交流經驗。依據德國 2020 年 2 月 24 日發布的問卷調查的調查目前該網路平台上有超過 500 專家學者與各計畫的專業經理人參與，這個規模比我國的規模大非常多，當初的問卷調查結果，參與者最關切的是關於法律規範、試驗性條款的議題。而最多數人覺得應以工作坊的形式為之是⁹⁰。這個網絡除了經濟暨能源部所主導者外，尚有其他網路例如永續發展真實實驗室網絡⁹¹。

而為了協助申請人與機關公務人員，該國也利用委託計畫出版相關的手冊指導申請人進到真實實驗室，而公務員也可以依據這些協助的文件，進行相關審查。除此之外，各種實驗室的進展，德國政府也

⁸⁹ Die Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB 2025) - Berlin.de(Stand:30.11.2021)

⁹⁰ reallabore-ergebnisse-der-mitgliederbefragung-2020.pdf(Stand:30.11.2021)

⁹¹ Organisationen - Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit, Reallabornetzwerk (reallabor-netzwerk.de) (Stand:30.11.2021)

利用其他計畫進行輔導，另一方面也是管制經驗的學習，例如 Baden-Württemberg 學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)委託了 Lüneburg 大學與 Basel 大學進行兩個計畫，分別是真實實驗室伴隨、系統與移轉計畫(Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren, ForReal)以及真實實驗室網絡化、理解、提升計畫(Reallabore vernetzen, verstehen, verstetigen)。而在各別的實驗室上也會有不同的計畫進行輔導與學習。而在審查過程當中，外部專家學者的進入，也是一個提供透明參與的手段。

另一方面，德國不僅只是在制度上創造了這樣的實驗的場域，國家自己本身也大幅的利用該場域進行政策的推展，例如近幾年德國能源轉型是經濟政策上的重大議題，而德國也在第七期能源研究規劃(7. Energieforschungsprogramm)將能源轉型的真實實驗室為新的主要資助項目。其目的是通過結合可持續性的商業模式，大規模、系統性友好的示範項目，加速從研究到能源市場的技術和創新轉移。而迄今在不同的面向上已經有 10 個能源轉型的真實實驗室計畫。例如在 5G 通訊產業的推展上面也是如此，例如 Braunschweig 地區在聯邦交通暨數位基礎建設部補助下進行的真實實驗室計畫「在 Braunschweig-Wolfsburg 地區數位區域的 5G 真實實驗室」(5G-Reallabor in der Mobilitätsregion Braunschweig-Wolfsburg)實驗 5G 通訊系統在城市生活中的具體運用，而該計畫由聯邦政府補助，而下薩克森邦政府、Braunschweig 與 Wolfsburg 兩個市政府也支持，且在 Braunschweig 市政府城市發展局的主持下來進行⁹²。

而進展的方式也會隨著機關關注的焦點有所不同，Baden-

⁹² 5G-Reallabor in der Mobilitätsregion Braunschweig-Wolfsburg | DLR Verkehr(Stand:30.11.2021)

Württemberg 邦自 2015 年起就針對 14 個真實實驗的計畫，在兩個主軸分別是永續發展的科學與真實實驗室下的城市發展下，給予了 2000 萬歐元的補助。而隨著真實實驗的計畫地的成果，該邦運用在氣候變遷的實驗上，而於 2021 年 3 月起針對不同計畫進行三年的實驗，而給予了 600 萬元的補助。而在多所關注的人工智慧上，2019 年起該邦投入了 80 萬歐元的補助⁹³。而在此之下，德國創新實驗在特定領域發展很快，例如自駕車的計畫，預定 2022 年始自駕車融入一般的日常生活。

整體而言，利用試驗性條款的真實實驗室計畫在德國進展尚稱順利。

四、 德國最新發展

關於試驗性條款或者是真實實驗室的最新發展是，2021 年 9 月 3 日聯邦政府提出 Konzept für ein Reallabore-Gesetz 真實實驗室法律計畫，該計畫預備在全聯邦的領域創造真實實驗室與試驗性條款，使得創新實驗有可能的空間。到目前為止試驗性條款可以作為真實實驗的法律基礎。試驗性條款確認了到現在尚未統一，且依賴各種適用範圍，並且在不同條件下，去創造的實驗空間⁹⁴。但目前該計畫資料僅有聯邦政府之新聞稿，經詢問聯邦經濟暨能源部也尚未有回應。

而該計畫是基於幾份聯邦經濟暨能源部所委託的鑑定意見（研究計畫）而提出，這些鑑定意見分別是：「為測試創新技術和商業模式

⁹³ Reallabore: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (baden-wuerttemberg.de)(Stand:30.11.2021)

⁹⁴ 本部分內容主要爰引自：Das BMWi-Konzept für ein Reallabore-Gesetz - Noerr (Stand: 20.10.2021)

創造法律餘地的一般條款的可能性」(Möglichkeiten einer ,Generalklausel ‘ zur Schaffung rechtlicher Spielräume für die Erprobung innovativer Technologien und Geschäftsmodelle “)和「為制定試驗條款創建工作輔助工具」(Erstellung einer Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln)⁹⁵。

該計畫另外兩項輔助措施分別是單一窗口的建立，以及拘束性的試驗條款檢查 Verbindlicher Experimentierklausel-Check⁹⁶。

而建立單一窗口的目的在於進行創新研究，一定會有障礙，而該窗口辦公室對於在德國的數位創新項目面臨法律障礙的公司，尤其是中小型公司和新創企業，以及遇到此類問題的機關，這樣的辦公室將是聯繫窗口。同時間，若審查問題和實施方面的困難。該辦公室也可引介專家團隊就試驗條款和可能的例外情況提供建議，並與相關審查機關或真實實驗室辦公室建立聯繫。另外，這窗口還負責在成功的真實實驗室計畫完成之後過渡到常規營運期間的建議和支持，以實現無縫接軌。這單一窗口的確切位置和制度化定位尚待澄清。根據任務的廣度，這可能類似於聯邦政府的資助，由項目發起人掛名或設立為獨立機構。在這方面，聯邦加速創新局 (Bundesagentur für Sprunginnovation, SPRIND) 也可以利用其創新政策專業知識提供支持。但是相應的基本問題和任務可能必須由法律規定。

另外，拘束性的試驗條款檢查 Verbindlicher Experimentierklausel-Check 指的是在立法過程中系統地規定的試

⁹⁵ konzept-fur-ein-reallabore-gesetz.pdf (Stand: 20.10.2021)

⁹⁶ BMWi – Neue Räume für Innovationen: BMWi legt Konzeptvorschlag für Reallabore-Gesetz vor (Stand: 20.10.2021)

驗條款檢查，該計畫確定在制定和修改專業法律時去檢查是否訂有試驗性條款。事實上 2021 年 4 月 13 日聯邦內閣已經決定了試驗性條款的檢查，這樣的檢查已經固定的出現在聯邦政府的立法程序中，並且於聯邦部會聯合議事規則和法律手冊中作規定。本計畫的提出乃是為了強化現代通訊或工業 4.0 領域中數位驅動的 AI 應用、創新的數位識別程序（例如數位駕照）、數位法律服務和流程以及許多其他創新方法可被視為新試驗條款的案例的尋找與利用，以擴大試驗性條款的利用領域，強化真實實驗室作為創新發展的工具。

陸、我國法的調適可能與步驟

一、 德國經驗給台灣的借鏡可能

相比德國由個別的規範來針對個別創新試驗創造沙盒，我國乃是用專法規定來規範創新領域發展與研究。目前的規範有 2018 年及 2019 年制定「金融科技發展與創新實驗條例」及「無人載具科技創新實驗條例」。而在各別的創新領域上顯然也會有不同的主管機關，但以融科技發展與創新實驗條例來說該法實施三年以來，僅有九件沙盒計畫，並且在座談會也有專家指出，最終可以落地的沙盒均屬規模較小者。對此，有學者認為我國的金融監理沙盒與英國不同，英國的創新沙盒多為新創的小型公司，但是我國則都是傳統的金融業者。而在實務上我國進入理沙盒的時間成本過高就會失去沙盒的目的⁹⁷。但金融監督管理委員會實際上也有輔導措施，其公布了監理沙盒輔導及申請指引。所以並非沒有輔導措施。另外，金融監督管理委員會也設有金融科技共創平台作為網絡組織⁹⁸，所以我們並非沒有採行網絡連

⁹⁷ 「金融監理沙盒」上路兩年只核准七案，問題出在哪裡？ - The News Lens 關鍵評論網

⁹⁸ 最新消息-金管會協力金融服務業聯合總會成立金融科技共創平台-金融監督管

結的形式。

關於無人載具的部分，依據經濟部技術處無人載具科技創新實驗計畫辦公室所提供之資料至 2021 年 8 月為止總共有 11 件計畫總投資額為 4.7 億元⁹⁹，而在協助廠商進入創新，經濟部也有建構網站提供相關資料的協助，就某些方面來說也提供了相應的輔導措施。

但依據我們幾場座談會統整下來，各專家學者都認為一個法律制度要給規模大小不同的廠商來做使用，是一個困難的問題。例如大型金控公司進行的試驗可能是為未來商業模式而準備，而新型公司可能必須要面對資本的問題。另一方面是主管機關公務員面對這個問題的心態，尤其新創領域不管民間或者是政府都是嘗試，因此如何使公務員與廠商都能迅速的進入實驗的狀況就很重要，而公務員缺乏一個明確的指標，以致於無法迅速進行審查等問題，在座談會中多位專家學者都有提及。

對此德國以不同的參考手冊或者是指引等規範來協助公務員與廠商，應該是值得我們學習的地方。而德國習慣以組成網絡的方式去交流經驗與資訊，在真實實驗室上也可是一個重點，這個網絡除了參與的廠商，還包含了超過 500 人的專家學者與經理人，而除了廠商，各級機關與各種協會也包含在其中¹⁰⁰，而這樣的網路也不只一個，這樣的有助於經驗的交流。而此外，也有研究計畫伴隨著真實實驗室的發展來前進，例如真實實驗室伴隨、系統與移轉計畫 Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren (ForReal)。該計畫為 Baden-Württemberg 學術、研究暨文化部

理委員會全球資訊網 (fsc.gov.tw)

⁹⁹ 無人載具科技創新實驗計畫 - 科技專案補助資源 - 經濟部技術處 (moea.gov.tw)

¹⁰⁰ reallabore-ergebnisse-der-mitgliederbefragung-2020.pdf(Stand:30.11.2021)

(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)委託研究計畫針對該邦的真實實驗室的計畫進行的輔導措施。

而相比德國在真實實驗室的網絡上，目前我國的金融科技共創平台限於單一領域，且由於金融沙盒家數不多，以至於參與者有限。這點與德國的網絡為跨領域（包含數位通信、電子化政府、新式交通工具、能源、醫療、金融等領域）、跨各級政府政府，包含產學的大型網絡作法可能有所差異。或許因為領域的不同會有經驗上的差異，但在整體實驗方向創新的經驗，主管機關應可以藉此建立彼此間的交流機會，此點應該為我國可以學習精進的地方。

而相比台灣目前兩個創新的實驗條例，德國已經利用試驗性條款創造出多個跨越能源、建築、交通等不同領域的沙盒，就此點來說，顯見效率是較快的。而就立法的難易度上來說，德國試驗性條款以不同層次立法做出多元性的規範，並不拘泥於特定法律規範，如此做法可創造出多個不同的沙盒，此點不無可取之處。

但我國向來以專法或特別法來解決新產生的問題，此點為我國之特點，但整部規範的討論較為繁瑣，所以德國以修改部分法條的方式，或許是一個在效率上可行之處。但是缺乏明確法律規範，則我國公務員在處理該領域事務上恐會有遭致非議，就此德國以不同層次的參考手冊或指引的規範協助廠商與公務員，也是我們在處理這種領域問題上可以借鏡的地方。關於這些參考手冊或者指引的制定，於德國經驗上，也都基於委託給各專業單位的研究計畫所做成，因此具備有一定的專業性。而我國機關長期以來也都借助各研究單位之學者專協助蒐集研究相關政策資料，因此未來在相關的參考手冊的仿效上，於我國的實務上來說並不會有適應上的問題。

不過，除了這些參考手冊外，於規範上還是需要一定層級的規定，以符應依法行政的要求，但這個部分實際上來說應該不需要每個

領域都需要如金融創新或無人載具一樣需要以專法方式為之。首先，在修法上面來說，相較於整部法律規範的制定，實際上個別法律的修訂，速度較快，也較為簡單例如德國有關人員運輸法的相關規定即有可能透過修改公路法或汽車運輸業管理規則的方式為之。事實上來說，我們此前在面對 uber 爭議時，此種新型的商業模式，對於既有即屬衝擊，而最終主管機關交通部透過增訂汽車運輸業管理規則第 103 條之 1 解決此一問題。換言之，在這個議題我們必須要了解，是不是每個領域的問題都必須要透過專法的方式解決，還是他的問題可以透過個別法律的修改就可以了。例如在關於遠距醫療的問題上，於座談會中即有醫師指出，並無須透過制定專法即可解決，現行醫師法第 11 條第 1 項與第 2 項即規定，醫師非親自診察，不得施行治療、開給方劑或交付診斷書。但於山地、離島、偏僻地區或有特殊、急迫情形，為應醫療需要，得由直轄市、縣（市）主管機關指定之醫師，以通訊方式詢問病情，為之診察，開給方劑，並囑由衛生醫療機構護理人員、助產人員執行治療。前項但書所定之通訊診察、治療，其醫療項目、醫師之指定及通訊方式等，由中央主管機關定之。並因此訂有通訊診療治療辦法，而重點在於醫師法第 11 條中要件的解釋，尤其何謂特殊情形，對此通訊診療治療辦法中也有關於特殊情形的解釋¹⁰¹。所以在這個問題的解決上面來說，並無須依靠制定專法的規範解決。應該依據各該狀況對症下藥，而非一律的追求專法的規定解決，而目前其實很多領域由於變動較快，甚至會使用行政規則的方式來做規範。而在行政院於 2021 年 8 月 19 日院會通過的行政程序法修正草案，增加了職權命令的規定，也提供未來修法上的工具，可藉由職權

¹⁰¹ 特殊情形為：（一）急性住院病人，依既定之出院準備服務計畫，於出院後三個月內之追蹤治療。（二）機構住宿式服務類之長期照顧服務機構與醫療機構訂有醫療服務契約，領有該醫療機構醫師開立效期內慢性病連續處方箋之長期照顧服務使用者，因病情需要該醫療機構醫師於效期內診療。（三）主管機關或其所屬機關有關家庭醫師整合性照護法令規定之病人，因病情需要家庭醫師診療。（四）主管機關或其所屬機關認可之遠距照護，或居家照護相關法令規定之收案對象，於執行之醫療團隊醫師診療後三個月內之追蹤治療。（五）擬接受或已接受本國醫療機構治療之非本國籍，且未參加全民健康保險之境外病人。

命令的利用，作為一種立法方式，以提供政府機關可以依循。

而在最新的發展上來說，未來德國聯邦要大幅使用試驗性條款，並且在立法程序中去逐一檢討法規中有沒有使用試驗性條款的空間，這種逐一檢討的精神頗值我國去學習。而此點在座談會中，學者專家也有提到，或許不同領域有不同問題，要都用專法規範會出現一定難度。而現行的一些創新作法也出現在國內法的討論例如智慧醫療上，其實現行的醫事法規可能就可進行修正，而不用制定一個全然的專法，此點座談會中學者專家亦有提及。但或許在整體創新上，可能有一個一般性的規範，這點是多位國內學者專家表達的意見。承前所述，並非每個領域都是需要用專法的規定來辦理，我們應該要盤整整體的規定，到底目前對於創新的障礙是什麼，而逐一的針對個別的障礙加以排除。

而第三個值得去學習的點，則是德國政府在處理其他政策上，也大量的利用了真實實驗室的作法來做法政策的工具，體現了全政府上下都在積極的實驗創新。例如能源轉型於臺德均屬重大問題，而德國在政策上的推展，也依賴真實實驗室進行相關的實驗，以加快能源轉型的進程。就成果上來說，目前德國再生能源的能源占比已經超過五成，以今年的 30 週的德國全部機組發電發電容量為 8.9TWh 為例，百分之 58.9 都來自再生能源，就此來說效率驚人。而在自駕車的進度也是如此，因此就這方面來說顯然，德國政府自己本身就大量地使用真實實驗室作為政策工具，這點也是我們可以借鏡的地方。而在這些真實實驗室的案例上來說，也都可以看到不同層級政府的合作關係，這點或許也是我們應該效法的地方。

二、 調適的作法與步驟

在調適上或許可以從中短期，到長期性做不同的規劃。

在短期上來說，德國的各項對真實實驗室的輔助措施，例如真實

實驗室網絡的作法、各種的引導手冊等都是我國立即可以學習的地方。此一部分並不需要法律規範，因此難度較低。這個部分有助於廠商可以立即進入實驗的場域，而機關公務員也可以有所本的做事情。在這個部分或許也可以學習德國利用委託計畫委託專家學者進行對沙盒創新計劃的輔導，此點 Baden-Württemberg 的經驗就是一個成功的學習之處。而在網絡連結上面來說，現在在金融創新上金融科技共創平台限於單一領域，建議可以建立一個跨領域的沙盒平台，提供廠商、專家與政府公務員間的交流空間，這個部分都無須修改法律就可以達成。

在中長期上面來說，我國目前關於創新的相關法制規範，由於討論時程過慢長的問題，業界多所埋怨，而德國此種創設跨越多元領域的沙盒計畫，乃是一種多管齊下的作法，尤其未來在聯邦的立法程序上，每個法律都應該要檢視有無修訂試驗性條款的空間，可能會在擴大試驗性立法的適用範圍。我國現在修制定法律的立法程序過程均有待檢討，但這種百花齊放的作法，於長遠來看有助於創新領域的開創性。而各級政府更應該多利用此一制度，引領全國性的創新發展。

倘若要以修正各該專業法律規範做為創新發展的法規，本研究團隊建議應該先盤點現行規範中，各該領域規範的法規限制或者現存法規範的缺漏在何處。要實務面上去了解，現行業界在創新發展的障礙在何種規範，例如金融科技發展與創新實驗條例第 26 條規定「申請人於創新實驗期間，依主管機關核准創新實驗之範圍辦理創新實驗者，其創新實驗行為不適用下列處罰規定：一、銀行法第一百二十五條。二、電子支付機構管理條例第四十四條或第四十六條。三、電子票證發行管理條例第三十條第一項、第三項、第四項或第二項有關違反同條例第四條第一項規定。四、信託業法第四十八條。五、票券金融管理法第六十一條有關違反同法第六條規定。六、證券交易法第一百七十五條第一項有關違反同法第十八條第一項、第四十四條第一項規定，或第一百七十七條第一項有關違反同法第四十五條第二項規

定。七、期貨交易法第一百十二條第五項第三款至第五款。八、證券投資信託及顧問法第一百零七條或第一百十條。九、保險法第一百六十七條或第一百六十七條之一。」而何以免除這些規定的限制，乃是因為這些規定造成金融科技試驗上的困境，例如銀行法第 125 條連結該法第 29 條第 1 項規定，而該項規定為，「除法律另有規定者外，非銀行不得經營收受存款、受託經理信託資金、公眾財產或辦理國內外匯兌業務。」，這樣的規定使得非銀行無法進行金融業務，例如目前進行金融沙盒實驗的統振股份有限公司、香港商易安聯公司應該就不是銀行。而該條文的規定，提供了測試的可能性，利用專法的方式僅是一種立法方式。實際上應該就是在法律規範當中去尋找試驗性的空間。在真實實驗室下德國的試驗性條款，依據本計畫的整理，並不限於個別的規制，或者是抽象規範。抽象的規範也有不同的立法方式，這種多元的模式創造出多種不同的沙盒環境。而我們不能僅拘泥於專法規範，要先知道目前的限制在哪，才能在法制上創造空間。

三、 結語

整體來說，面對創新德國一如其他事務上採取的穩健的腳步向前行，首先 2018 年 2 月 7 日三個政黨組成執政政府的聯盟契約就提了真實實驗室與試驗性條款的使用，而比較具體的計畫則出現在之後，2018 年 12 月 10 日由聯邦經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)發布了真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)。2019 年 7 月 13 日則發布了真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)用來協助機關與業者進到創新的環境當中。而在歐洲的層次上，在德國的運作下，歐洲聯盟理事會(Rat der Europäischen Union)在 2020 年 11 月 20 日通過了理事會針對創新試驗性條款決議，決定擴大試驗性條款的使用可能。

而在該政策實施兩年之後，為了加速創新發展的速度並擴展真實實驗室的適用可能，德國法也有了新修法的想法，而這個部分的發展

是我們要去注意的。但德國利用了真實實驗室在各項領域上面大幅開展創新的研究，相對於臺灣限於金融、無人載具，且目前進度較為謹慎的狀況，德國在 5G 通訊、新型交通工具的應用、能源轉型上面也大幅的使用該工具作為創新研究的應用工具，就目前發展狀況來說，顯然這樣的作法是有正面益處的。

附錄一 參考文獻

參考文獻

一、中文

(一) 期刊資料

1. 李建良，立法學導論－比較法的框架性思維，月旦法學雜誌，第 295 期，2019 年 11 月，頁 92 以下；
2. 林明鏘，立法學之概念、範疇界定及功能，政大法學評論，第 161 期，2020 年 6 月，頁 95 以下。
3. 洪文玲，自動駕駛車輛管理法制之探討，台灣行政法學會主編，跨越傳統與現代科技之行政管制與執行法制，2019 年 9 月，頁 233-234。
4. 洪政緯，沙盒中的未來實境秀－德國版監理沙盒與試驗性條款之研究，科技法律透析，第 32 卷第 8 期，2020 年 8 月，頁 11-19。
5. 郭戎晉，自日本產業競爭力強化法暨特區立法談監理沙盒立法之推動與課題，科技法律透析，第 29 卷 10 期，2017 年 10 月，頁 50 - 72。
6. 張麗卿，AI 倫理準則及其對臺灣法制的影響，月旦法學雜誌，第 301 期，2020 年 6 月，頁 97-117。
7. 翁國樑/李玉忠/柯明寬/徐錦衍，自駕車發展趨勢與關鍵技術，工程，2019 年 12 月，頁 26 以下。
8. 黃銘傑，自駕車對現行汽車事故法律責任之挑戰與回應，月旦法學雜誌，第 288 期，2019 年 5 月，頁 51-57。
9. 劉靜怡，資訊法律的過去、現在與未來，月旦法學雜誌，第 300 期，2020 年 5 月，頁 220-222；劉靜怡，人工智慧時代的法學研究路徑初探，法律思維與制度的智慧轉型，2020 年 11 月，頁 98-99；

10. 戴寶承，德國聯邦經濟及能源部發布真實實驗室戰略，科技法律透析，第31卷第3期，2019年3月，頁9-11；
11. 潘俊良，歐盟和德國對於自動駕駛及智慧交通系統之個人資料保護發展，科技法律透析，第29卷第9期，2017年9月，頁52-69。
12. 蔡孟彥，自駕車之道路交通法規的現在與未來，月旦法學雜誌，第288期，2019年5月，頁67-72。

（二）網頁資料

1. 「金融監理沙盒」上路兩年只核准七案，問題出在哪裡？ - The News Lens 關鍵評論網(最後瀏覽日:2021年11月30日)
2. 無人載具科技創新實驗計畫 - 科技專案補助資源 - 經濟部技術處 (moea.gov.tw) (最後瀏覽日:2021年11月30日)
3. 中央通訊社，德國推全球首見無人駕駛列車 普通軌道就能上路
4. <https://www.cna.com.tw/news/aopl/202110120171.aspx>. (最後瀏覽日:2021年11月30日)

二、德文

（一）網頁資料

1. Projektbeschreibung - Medifly Hamburg
(Stand:30.11.2021)
2. BMWi - Medifly Hamburg(Stand:30.11.2021)
3. BGBI 2021 I, , S. 822.
4. entwurf-gesetz-modernisierung-personenbefoerderungsrecht.pdf (bmvi.de)
5. Bidinger, Personenbeförderungsrecht, 2. Auflage, 2016.
6. 10 Projekte RealLabHH Digitale Mobilitätslösungen für Hamburg > Reallabor Hamburg (reallab-hamburg.de)

(Stand:30.11.2021)

7. Reallabore: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (baden-wuerttemberg.de)(Stand:30.11.2021)
8. :Das BMWi-Konzept für ein Reallabore-Gesetz - Noerr (Stand: 20.10.2021)
9. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.html> (Stand: 20.10.2021)
10. Energieoptimierte Quartiere: Was können smarte Lösungen und Wärmenetze 4.0 leisten? | EUWID Neue Energie Nachrichten (euwid-energie.de) (Stand: 20.10.2021)
11. Modellvorhaben „Kooperatives E-Government in föderalen Strukturen “ (m-r-n.com) (Stand: 20.10.2021)
12. Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit - Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit, Reallabornetzwerk (reallabor-netzwerk.de) (Stand: 20.10.2021)
13. <https://finletter.de/fintech-uebersicht-deutschland/?cookie-state-change=1634633129782>
14. Finanzbranche erhält keine regulatorische Schützenhilfe (handelsblatt.com) (Stand: 30.09.2021)
15. Bundestag Drucksache 19/15103.
16. Finanzbranche erhält keine regulatorische Schützenhilfe (handelsblatt.com) (Stand: 12.10.2021)
17. Lehmann, Teil 12. Internationales
18. <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/bankenaufsicht/einzelaspekte/fintechs/fintech-598228> (Stand: 30.09.2021)

(二) 判決

1. OVG Hamburg, Beschluss vom 24.09.2014 - 3 Bs 175/14 - , Rn. 16.
2. VG Hamburg, Beschluss vom 24.04.2019 - 5 E 1711/19 - , BeckRS 2019, 14008, Rn. 25.
3. VGH Baden-Württemberg, Beschluss vom 26. Oktober 1994 - 5 S 2344/94 - , Rn. 18, juris.
4. BVerfG, Beschluss vom 01.04.2014 - 2 BvF 1/12 - , BVerfGE 136, 69-119, Rn. 57 f., 61 ff.

(三) 鑑定意見及政府資料

1. Gutachten für Umsetzung der BMWi-Strategie „Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung, 2020, S. 87.
2. BMVI, „Gemeinsame Grundsätze“, (NfL-1-1163-17), 2017.
3. Bundesrechnungshof, 2018 Bemerkungen - Ergänzungsband Nr. 10 „Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Infrastruktur ausreichend untersuchen“.
4. BT DRS 15/4231, S. 18;
5. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Automatisiertes und vernetztes Fahren, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/automatisiertes-und-vernetztes-fahren.html> (Stand: 30.11.2021)
6. BMVI, Automatisiertes und vernetztes Fahren, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/automatisiertes-und-vernetztes-fahren.html>.
7. BMVI, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft (Stand: 27.07.2021), <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>.

(四) 論文期刊

1. Beck/Schürmeier, Die kommunalrechtliche Experimentierklausel als Reforminstrument, LKV 2004, S. 488 ff.
2. Burmann/Heß/Hühnermann/Jahnke/Heß, 26. Aufl. 2020, StVG § 1a - § 1c.
3. Bundesrat, Empfehlungen, 578/1/20, S. 17.
4. Finanzmarktrecht D. Internationales Finanzmarktprivatrecht, Münchener Kommentar zum BGB 8. Auflage 2021, Rn. 471.
5. Hoffmann-Riem, Experimentelle Gesetzgebung, in: Festschrift für Werner Thieme für 70. Geburtstag, 1993, S. 55.
6. Kment, Inklusion neuer Mobilitätsformen in den urbanen Verkehr, NVwZ 2020, 366-370.
7. Maurer/Waldhoff, Allgemeines Verwaltungsrecht, 20. Aufl., 2020, § 9 Rn. 56.
8. Möllers, Kognitive Gewaltengliederung, Die Verwaltung 2010 (Beiheft 9), S. 113 (121).
9. Pielow, Gewerbeordnung Kommentar, 2. Aufl. 2016, § 13 Vor Rn. 1; Ennuschat, in:
10. Schönleiter, in: Landmann/Rohmer, 82. EL Oktober 2019, GewO.
11. Reimer, Das Parliamentsgesetz als Steuerungsmittel und Kontrollmaßstab, in: Hoffmann-Riem/Schmidt-Aßmann/Voßkuhle (Hrsg.), Grundlagen des Verwaltungsrechts, Bd. 1, 2. Aufl., 2012, § 9 Rn. 1.
12. Smeddinck, § 3 Gesetzgebungsmethodik und Gesetzestypen,

- in: Kluth/Krings (Hrsg.), Gesetzgebung, 2014.
13. Stettner, Verfassungsbindungen des experimentierenden Gesetzgebers, NVwZ 1989.
 14. Tettinger/Wank/Ennuschat, Gewerbeordnung Kommentar, 8. Aufl. 2011.
 15. Maaß, Experimentierklauseln für die Verwaltung und ihre verfassungsrechtlichen Grenzen, 2001, S. 39.
 16. Stettner, Verfassungsbindungen des experimentierenden Gesetzgebers, NVwZ 1989, 811;

附錄二 真實實驗室戰略

以下為真實實驗室戰略之內容：

真實實驗作為創新與規制的測試空間——使創新可能並且使規制持續發展：

隨著數位化的發展，新的科技與商業模式迅速的占領經濟與生活的領域。這些創新提供了無數的機會，但也經常對消費者、公司與社會提出革命性的發展，這些發展在短時間內很難去預測。德國需要一個彈性並且對於創新開放的規制制度，來對一直進步的數位轉變，堅持在一個有吸引力的創新位置，並且使數位創新為人類福祉而利用。因此也是用在，去創造一個聰明的規制空間，這個規制空間基於經驗的知識，一方面帶來必要的適應能力，並且另一方面以適當的方式顧慮到對消費者與環境可能的風險。

真實實驗作為針對於數位創新與管制的實驗工具，在時間與空間上作有限制的測試，用以蒐集在創新與管制的共同作用中具體的經驗，並且去創造一個聰明的管制。透過有特定期間的法律空間的修正，例如以試驗性條款的形式來創造必要的靈活性，藉此實務上創新可以被測試並且也允許對新的發展有個適當的管制。就此來說真實實驗室是現代數位秩序政策的重要一環。

聯盟協議¹⁰²中在不同的事務中提及真實實驗作為工具。聯邦經濟暨能源部已經在 2016 年底的時候開啟的這個提案，即真實實驗作為新的經濟、創新與數位政策工具。聯邦經濟暨能源部基於一個全面性

¹⁰² 這裡指的是 Koalitionsvertrag der 19. Wahlperiode des Bundestages，這是 2018 年 2 月 7 日 CDU，SPD 以及 CSU 三個執政黨組成執政聯盟時所簽訂的契約。

的需求分析而去制定出落實戰略。本戰略的核心，首先是以試驗性條款作為基礎，作為法律工具，以強化真實實驗，並且創造針對測試的自由決定空間。第二，我們打算透過一個已經蓄勢待發的網絡結構（真實實驗網絡）以及一個廣泛的資訊提供（以及真實實驗操作手冊）去滿足在經濟與行政上的高度需求。第三點聯邦經濟暨能源部提出先鋒計畫並且隨著真實實驗的競賽在經濟領域中強化理念與動力。

一、 出發的情境

（一） 隨著數位化把握腳步

數位化改變了我們世界的腳步。新的設備創造了網絡，自動駕駛或是自動的飛行看來在不久的未來都會實現。在別的領域中如通訊、物流、平台與共享經濟、物聯網、人工智慧、區塊鏈數位應用，或者是能源供應，甚或能源研究等都因此有了改變。如這些數位化，部分是對經濟、消費者與社會革命的創新，在短時間內是無法預測的。通常不清楚的還有應該如何去加以管制，來針對一方面對於人類、對創新友善、市場開放以及便利應用的數位潛力，另一方面則是考慮到對於消費者以及環境的保護必要與可能的風險，兩者來求平衡。

（二） 創新與管制在拉鋸之間

在創新與管制的拉鋸，並非一個新的例子，早在英國社會就有例子。所謂的紅旗法（Red Flag Act），該法在 1865 年於英國制定。該法規定新出現的蒸汽車只能以極低的速度前進（每小時只能兩到四英里時速），並且由兩人駕駛，車前方必須要有一個步行者持紅旗引導，以警告路人。三十年後這個規定才廢止。在這有個核心的問題即：

我想要針對新的科技發展來創造管制，充分利用對於經濟與消費的創新潛力，並且同時去減低可能的風險？

二、 我們要往哪去

（一） 聰明的管制作為現代化的秩序政策

對於這些問題的正確答案存在著高度的不確定性。當德國作為一個創新的地點必須在經濟與行政上去克服這些挑戰。一個聰明的數位經濟需要一個聰明的管制，這些聰明的管制有：

適應能力並且要跟隨數位化腳步；考慮到新科技發展以及針對消費者的應用；針對新創測試的實驗空間；活化現存管制方式，以及通過現有的測試平台，但增加新的工具的應用；需有強大的資料計算且需要經驗的知識；一個不同利益的衡量。

一個聰明的管制必須是靈活且持續性的檢視以及以效率為基礎並且針對新的事務開放的，而該管制在一個數位化現代化政策中扮演要角。

（二） 願望與真實

在數位化中我們需要開放性與靈活性。為了達到這個要求提出了一些想法。但實際狀況通常未能達成該目標，因為存在法律與經濟上的不確定性。在共享經濟或物流中平台所要扮演的角色是什麼呢？使用無人機或者是機器人運送包裹可否落實？不確定性隱身在數位科技的進步之後，因為新科技無法被測試。這缺乏具體的工具來預測科技的潛力與風險。特別是到底衝擊到怎樣管制的界線。

（三） 創造一個試驗的文化

在醫學中，針對新藥品的測試快速的進行。在數位經濟中例如針對網路商業模式現在已經不再是新概念或者是一種沒有經過測試的新

產品，該模式現在也是在基礎的資料應用上加以轉換。試驗是個必要性的標準，來測試新的概念是否可以實現。試驗性的規範可以說是聰明管制的一種重要工具。在國際比較中，這點也是德國經濟政策迄今必須要擴展的地方。所以這必須要變更。

三、 真實實驗—創新與管制的測試空間

(一) 真實實驗連結創新的測試以及取向於學習的管制

真實實驗作為創新與管制的測試空間是，使數位的創新可能性發生，同時發展出聰明的管制空間的工具。在特定的時間與空間，創新的管制工具在實際的條件下共同測試。真實實驗因此創造必要的彈性，例如透過特定時間的一般性法律條款的修改(試驗性條款，例外許可等等)。

(二) 在真實實驗下我們理解到如下概念

真實實驗的概念以及相關的計劃如同監理沙盒、試驗空間、真實實驗室慢慢的出現在討論中。但即使目前的討論很多，也有很多論文探討，但這沒有一個一致性的定義。因此重要的是，聯邦經濟暨能源部在真實實驗戰略下，真實實驗的共同理解是什麼。所以真實試驗我們可以分成三個元素:有限制的測試、法律判斷空間的利用以及活化取向於學習的管制措施。

(三) 分成三個元素

第一 時間與空間上有限制的數位創新的測試

第二 法律判斷空間的充分利用(例如試驗性條款)

第三 取向於學習的管制措施(例如不同管制內容的測試)

在這些不同方法，真實實驗支持立法者去發現一個靈活的管制性的答案，以及減少不必要的官僚成本。同樣的提供經濟領域一條新的路徑，創新而不用顧慮管制的門檻。

（四） 可能的真實實驗的角色：一個混亂的狀況—— 以紅旗法案例

紅旗法花了三十年才廢止，從現在的觀點這過久了，而且該管制成果對汽車造成的社會經濟影響是有限的。真實實驗可以使這個時代的管制與新的科技發展相符合。

（五） 紅旗法的真實實驗——如何使它運作的更好

大英帝國於 1865 年實施了紅旗法作為對新興交通科技的回應。紅旗法同時是一個試驗性條款。例如速度的限制，還有要步行者的引導，另外要兩人駕駛。

1866 年在選定的示範區域中展開四年的真實實驗。這計劃進行的時候由一個獨立的學術機構來監督，並且搜集全國性的危險資訊並加以應用，並作廣泛的評估。第一年允許單人駕車。隨後的評估顯示出在選定的示範區內的危險系數不大於其他區域。第二年允許不需要步行者的陪同，這比本來的預估成果還早一年。第三年、第四年最終允許逐步提高速度。

而這個測試顯示出一件事情，危險係數會隨速度而增高。但危險係數即便在高速度的狀況下也是比馬車還低。而且隨著 1867 年新的剎車系統的引進這個數據又降低了。一個跨領域的評估表示了，在示範區域中對於汽車的需求驚人的成長，同時馬車的部分是降低的。此外，新的服務系統也發展出來。更多馬車投入了汽車服務當中。這也被消費者所接受了。

在消費者保護、消費者與經濟利益的衡量下，大英帝國在 1871 年在馬車與火車經營者的抗議下，全國性的鬆綁了紅旗法，放棄了需要步行者陪伴的要求，而且駕駛人數也下降，時速則提高為十英哩。新評估表示了新的剎車系統是有功用的，並且也創造了新的管制，規定了該系統作為技術上的最低標準。一個獨立的測試機構必須要每兩年的去檢驗每部車。靠著這樣的規範這個國家慢慢的發展成為汽車工業中的領頭羊。

（六） 在當時實務下的追加需求

運貨無人機，遠距輸送包裹，自動送貨機器人，這些技術在大城市中都走到了最後一哩路，在通訊領域的模組計劃或者是無人駕駛的自動車計劃。這樣的測試計畫是很多樣的。大量的實驗計劃都是經濟領域提出的，並且以創新在實務中的發展為首要測試目的。真實實驗作為針對創新與管制試驗空間，連結了具有管制目的與背景知識需求的測試，目前來說數量還不多，但他提供了經濟領域與立法者很多協助。在這樣的測試中所得到的資料對立法者來說，可以使政府去學習管制。

舉例來說聯邦經濟暨能源部在能源轉型計劃中發現，透過試驗性條款可以在能源這種強力管制的領域中創造一個針對技術、經濟與管制新挑戰的藍圖。此外，能源的轉型的真實實驗作為在七期能源研究規劃能源轉型的真實實驗室新的主要資助項目被設置了。

（七） 聯邦經濟暨能源部了解到真實實驗的潛力

2017 年 5 月起聯邦經濟暨能源部的真實實驗室計畫辦公室作了一個需求分析，該分析在廣泛的研究下，針對真實實驗在數位轉型的要求與潛力作探討，並且針對試驗性條款作概念上的準備，連結了不

同的利害關係人與不同的轉型計劃。

這目標是，建立德國在數位化領域中作為經濟與創新政策的真實實驗，並且對於數位化秩序的空間提供貢獻。也因此把聯盟協議中的要求加以轉化。

四、 操作要求與策劃

（一） 引導性思考的基礎

真實實驗扮演著管制政策的工具，在不同領域間被設置並且針對現在的推動政策加以補充。因此基本上我們追求一個針對創新開放的規定，也就是真實實驗應當作為最有可能針對不同的創新領域來加以建構。但是焦點在各個不同的領域，這些領域隨著持續不斷的數位化，允許立基在高度管制性的操作需求以及高度創新潛力上，但同時針對實效與發展又存在很高的不確定性（例如人工智慧、區塊鏈、數位平台、共享經濟、e 健康、現代化的物流系統、數位行政、能源研究等）。一個由下而上的機制被要求著，因此計劃的想法以及動力最初都是來自經濟領域與來自各地方層級。就此來說現存的具有這些關鍵的專業規劃乃是將這些計劃的概念加以轉化。

（二） 操作領域一：創造一個對創新開放的管制

1、操作需求：試驗性條款以及其他例外的規範提供了創新的操作空間，這些幾乎不以現行法律為依據。在德國法律與法規命令當中目前有超過 100 個試驗性條款，但是僅有少部分是跟數位創新測試相關的（如人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 7 條第 2 項、民用航空規則 Luftverkehrs-Ordnung 第 21 條 b 以及能源轉型法(SINTEC-V))。被涉及到的不同利害關係人也表示現存的測試空間(如試驗性條款)基於針對法律可能的不確定性與風險，以及缺少模式化

的程序，因此僅零星的被利用。

2、計劃：加強利用真實實驗可以促進在管制上有更多的空間。在這裏創造判斷空間也是聯邦經濟暨能源部的戰略核心。在此要分析，是否有現存的試驗性條款以及如何去更好的利用這樣的條款，並且如何去解釋應用或者是基於何種法律層次的應用，以創造更大的彈性空間。在此之下，我們可以創造新的法律，這樣的新法可以應用對創新友善的試驗性條款，並且把現在的試驗性條款往真實實驗的法律面向上繼續的發展並且在實際上的去應用。

（三） 操作領域二：連結化與資訊

1、操作需求：缺乏資訊與合作。基於邦與地方層級有些與真實實驗相類似的計劃正在醞釀當中。所以在這樣的行政作業中資訊需求很大。現在的資訊散落。這些計劃沒有效率，因為在其他的邦、地方或者是聯邦常有相類似的計劃，他們已經具備一定經驗。聯邦對於地方與邦層級計劃的連結過少，無法有效蒐集關於管制的知識。也缺少一個利用上的連結與結構。此外，沒有一個導則¹⁰³去協助創造計劃，根本性地認清與提出的問題以及去連結何種行動與應用何種法律工具。

2、計劃：為了使真實實驗的工具可以被廣泛有效的利用，我們準備促進大家的知識與資訊的交換。在此之下，聯邦經濟暨能源部製作了操作手冊以及網頁來提供經濟界（特別是小型與中型企業）與行政界（特別是邦與地方政府）相關的資訊。我們也要強化網絡連結所以創造了一個真實實驗網絡針對產官學加以連結。透過討論降低門檻與不確定性。在這個背景下政府內不同權限範圍的機關可以強化合作。因此

¹⁰³ 導則就法規層級上乃行政規則主要用於新的科技領域，例如低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則。

一個跨部會的工作小組真實實驗被成立。

(四) 操作領域三：提出以及伴隨著真實實驗

1、操作需求：在聯邦層級上不同的創新領域，缺少在真實實驗相關解釋操作的實務經驗，或者是因此由現存的針對管制繼續發展的真實實驗的資訊利用也是缺乏的。

2、計劃：我們打算透過自己的計劃來加強在實務中創新與管制的測試。並且藉此規範：

- I. 現存的先行計畫例如能源轉型計劃，繼續的沿用並且隨著新的在第七期能源研究計劃中所確立的能源轉型真實實驗推動措施中可以被利用；
- II. 其他的真實實驗先鋒計畫的提出與沿用(例如在共享經濟、區塊鏈、人工智慧、E健康、現代化的物流以及數位行政)；
- III. 真實實驗創新競爭的舉辦。真實實驗相近的活動用來在特定創新領域中，透過真實實驗去獲取其中的知識由並且確認出管制上的障礙。在此應該跟經濟領域共同的規劃這些企劃。

附錄三 真實實驗室操作手冊

「真實實驗室戰略」(Reallabore-Strategie) 係德國為推廣真實實驗室成為該國數位轉型的重要戰略，立基於實務已實踐之真實實驗室計畫的經驗之上，而發展的真實實驗室推廣戰略。其與本研究計畫期中報告業已翻譯之「真實實驗室」操作手冊相同，皆兼具聯邦經濟與能源部政策說帖，以及彙整「最佳實務經驗」(good practice) 的功能。其僅為有意參與真實實驗室之民間業者，或有意許可相關計畫之公部門的實踐指引與參考，本身並不具規範上的拘束力。由於真實實驗室個案是否成功須依個案狀況判斷，研究團隊目前由上述文獻中亦未發現判斷真實實驗室計畫是否成功的一般性判準。

創意的自由空間——真實實驗室操作手冊¹⁰⁴

一、 德國的真實實驗室

今日，數位創新攻佔了所有生活與經濟領域－且速度快於以往。為了研究、發展技術與商業模式，並將其帶入市場，企業與研究機構須實際測試之。且最好是在實際的條件之下。然而，立法者也須跟上腳步，並且知悉新的技術需要哪些規範。如何把握數位契機並且同時有效面對風險？立法不能只是依賴科技發展。

1.1 何謂真實實驗室？

真實實驗室（英文：regulatory sandbox，監理沙盒）提供了學習創新及其法律框架的機會。作為創新與規範的「測試空間」，真實實驗

¹⁰⁴ 下載網址：<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.html>(最後瀏覽日：2021 年 6 月 15 日)

室的特徵在於下列三個元素：

1. 真實實驗室是在時間與空間上受到限制的測試場域，於此，在真實的條件下測試創新技術與商業模式。創新的技術與商業模式往往僅在特定的條件下符合現行的法律與規範框架。這些法律與規範框架在形成相關法規範時，經常無法預見。因此：
2. 真實實驗室利用法律上的判斷空間。試驗性條款或其他彈性手段使得待測試的科技與商業模式，即使在制訂一般有效的法規範前，亦得執行之。
3. 真實實驗室係與規範性的認識旨趣相互結合。其意味著：不只是創新，立法者就未來的立法可以學習到什麼，亦為關心焦點。僅在真實實驗室與規範性的學習過程相互結合時，始得導向一個更好的立法。

檢視實務：

自動航行水上無人機對於將貨物運輸由壅塞的街道移轉至河川之上，可能可以提供新的可能性。然而，適合的科技目前為止並不存在，且亦不存在相關的規範。藉由 A-SWARM 方案，聯邦經濟暨能源部目前策劃一個發展與測試電子驅動的自動水上航行器，並同時以獲取發展相關規範為目標的真實實驗室。在此計畫的框架下，預計將利用公共水道，相關之船運法上的例外許因此是必要的。

應注意的是：真實實驗室並非旨在概括的去管制化，或者降低安全與防護水準。相反地：存在諸多法律現況不清楚或不明確，而適當的規範應予形成的領域。

在數位轉型的時代，對於現行形成於數十年前的規範，應較之前更為頻繁地質疑之。真實實驗室應在不放棄有意義與必要標準的狀況下，協助發展適當的法律框架。

真實實驗室實現了一個強調數位驅動並立基於經驗性認識的政策。其

為現代以實證為基礎之秩序政策的一環。

其與現行的資助政策是相輔相成的。依據公共目標重點之不同，測試計畫在諸多情形亦附帶地由公共資源資助。

二、 關於概念的錯綜複雜

應如何理解真實實驗室？迄今為止，在研究、企業實務與政治中並不存在一個一般接受的「真實實驗室」定義。就真實實驗室或其他類似的實踐計畫而言，諸如「生活實驗室」、「創意空間」、「實驗場域」或「真實實驗」等概念經常地被使用。

相對於聯邦經濟暨能源部將真實實驗室理解為「創意與管制的測試空間」，社會科學則經常將真實實驗室理解為在學術與社會交界處之，特別是尋求社會挑戰與轉型過程之解決方案的實驗場域。在純粹運用導向之創意實驗中，通常只有技術問題是關心的焦點。

1.2 何處可適用真實實驗室或其他測試計畫

如同類似的測試計畫，真實實驗室作為創意與管制的時間場域，特別是在消費者、經濟與政策因數位轉型而面臨重大變遷時，擁有潛力。在現代數位科技－如人工智慧、區塊鏈、物聯網或一般性的數位串連－實現新的產品與服務之領域。

檢視實務：

「漢堡電子自動運輸」計畫，簡稱 HEAT，計畫在漢堡市的一個多年期營運測試中探究，如何將搭載乘客之全自動化駕駛，並由電子驅動的小型巴士引入城市街道運輸之中。該在 2021 年於漢堡舉行之世界智能交通系統大會中作為展示計畫的真實實驗室，預計進行三個測試階段；在第一個計畫階段中，漢堡市公路局的一位同仁將隨同車輛運行。因為測試車輛牽涉的是具備高度或全自動化行駛功能，且應朝向自動駕駛車輛發展的動力車輛，就執行該計畫或該車輛之許可而

言，應依街道交通許可法第 21 條之規定，申請該法第 70 條之例外許可。該計畫係由聯邦環境、自然保育及核能安全部所資助。

檢視實務：

真實實驗室亦可構想為廣大使用者的測試場域。Baden-Württemberg 邦自動駕駛測試場域，係一有關運輸的構想，其允許企業與研究機構，在網路連結與自動化車輛之領域中測試其技術與服務。於此，不同之重要運輸元素間的結合、學術與地方合作夥伴的匯流，提供了獲取對於在法律與政策上持續發展自動駕駛重要知識與動力的基礎。

在能源領域的情況是，對於益發以再生能源及更高的能源效率為基礎，同時高度數位化的未來的能源系統，須測試創新的解決方案。例如為了對於未來能源轉型的挑戰，發展與展示科技上、經濟上與管制上的「藍圖」，聯邦經濟暨能源部因此藉由大規模的真實實驗室 SINTEG (Schaufenster Intelligente Energie - Digitale Agenda für die Energiewende，智慧能源展示計畫 - 能源轉型之數位重要事件)，開創了時間上受到限制的自由空間。

三、 放眼國外

在國際上，真實實驗室與類似的測試計畫亦益發重要。就此而言，諸多倡議集中在金融領域，目前超過 31 個國家，例如澳洲、巴西、加拿大、俄羅斯，則存在「監理沙盒」。例如在新加坡、英國及日本其他「監理沙盒」的倡議亦已瞄準其他領域。此外，聯邦經濟暨能源部已將「能源轉型真實實驗室」視為第七期能源研究規劃之新的主要資助項目。目標是在真實環境並在能源轉型的關鍵領域中，以工業標準測試技術性與非技術性的創新。在 2019 年初所舉辦的第一屆「能源轉型真實實驗室」的概念競賽中，「跨領域媒合」、「氫氣科技」、「電力領域大規模能源儲存器」、「區域能源優化

計畫」¹⁰⁵係關注的焦點。就此，在 2019 年至 2022 年間，已提供每年一億歐元的資助資源。

在健康領域，數位應用，例如遠距醫療，亦隱藏著，跨越技術與組織觀點，而與倫理及法律議題相連結的重大的進步。

在鄉鎮中測試多樣的數位化可能性，並以永續與整合城市發展的方式形塑之，係所謂智慧城市典範計畫的核心；於此，獲選之鄉鎮將發展與執行跨領域以及與空間相關的數位化戰略。自 2019 年起，聯邦內政、建築與家鄉部即資助此典範計畫。在下一個十年，約有 7 億 5 千萬歐元將資助共約 50 個計畫。

不僅是關於比特幣的討論使人們得以窺知數位科技對金融領域的重要性，及其對行政管制挑戰的規模。在永續、共享經濟與數位行政之領域，同樣存在諸多在真實實驗室與類似的測試計畫中得以答覆的管制問題。

本手冊的說明來自諸多不同領域的具體真實實驗室與其他測試計畫；其係在聯邦經濟暨能源部委託之諸多研究鑑定報告，與一個真實實驗室網絡中的線上諮詢機制的框架下，寫作而成。這些例子提供了真實實驗室實務的諸多觀察面向，但並未訴求完整性或代表性。

1.3 真實實驗室戰略

¹⁰⁵ 該計畫目標在於使地區間的能源使用達成最佳化的要求。參見：

Energieoptimierte Quartiere: Was können smarte Lösungen und Wärmenetze 4.0 leisten? | EUWID Neue Energie Nachrichten (euwid-energie.de)(最後閱覽日:2021 年 7 月 3 日)

聯邦經濟暨能源部的目標是，在德國系統性地將真實實驗室建立為經濟與創新政策工具，並藉此對數位秩序框架作出貢獻。藉此，亦可落實聯盟協議清楚的指示。

在此背景之下，聯邦經濟暨能源部長 Peter Altmaier 在 2018 年 12 月催生真實實驗室戰略。中心為三個目標設定。

第一個目標：給創意多點空間

德國是個具有吸引力的創意匯聚之地。然而，我們想要更好地發展我們國家的創意潛力，並在未來測試與實踐各種聰明的想法。

試驗性條款與例外規定是為創意開放法律框架，並且是實現真實實驗室的基石。因此我們致力於使這些工具未來更為常態性地座落於法律與行政命令之中。而且我們想找出，如何最好地形成試驗性條款與例外規定（例如：範例試驗性條款），因此其可一方面提供彈性，另一方面對所有參與者提供法律的安定性。法律鑑定意見以及與實務工作者的密切接觸，則可協助回答上開問題。

同樣位於關注焦點的是，必須更好地利用現存的試驗性條款與例外規定。在申請與落實例外規定時，不僅是企業與研究機構，該管許可機關同樣需要資訊、明確性與法安定性。

第二個目標：串聯與提供資訊

真實實驗室雖然非常多元－就創意領域、活動者、目標、地區以及相關之規定而言。然而，挑戰通常是一樣的：相互學習、找出共同的想法並分享知識，這對於新的真實實驗室領域而言，具有重要意義。

真實實驗室戰略的核心目標之一因此是，匯集來自企業、研究與行政領域的真實實驗室決定者，並使其相互串聯。是以，我們創立了「真實實驗室網絡」，目前約已有 400 位成員匯聚於此。

在此同樣牽涉到，廣泛地提供有關真實實驗室的資訊，並使實務、政

治與公眾得以利用。聯邦經濟暨能源部在 2017 年中，以「管制性試驗性條款（真實實驗室）之潛力與要求」為題，委託與慕尼黑 Bird & Bird 事務所共同合作之 VDI 技術中心有限公司撰寫鑑定意見。於此，首先對六個真實實驗室案例進行研究。

研究鑑定意見的其他結論已成為本「真實實驗室手冊」的基礎。在本手冊產生的過程中，「真實實驗室網絡」亦扮演了關鍵性的角色。在 2019 年 2 月與 3 月舉辦之線上諮詢中，來自企業、新創公司、鄉鎮、各邦與研究機構的網絡成員，審視了研究結論的實務部分，並帶來寶貴的改進建議（成果總結在本手冊的附錄中）。此外，諸多成員報告了自己的真實實驗室計畫。本手冊將會介紹其中幾個案例，但礙於篇幅無法展現全部的計畫。但我們會在未來持續報導有趣且正在進行之真實實驗室案例。

部分真實實驗室的具體適用領域超越了聯邦經濟暨能源部的管轄範圍。為協調各種行動、產生綜效，最後使真實實驗室得在不同領域中持續前進，我們需要與不同的聯邦部會密切合作。就此密切與經常性的意見交換而言，我們設立了介於部會間的「真實實驗室」工作小組，並自 2018 年 11 月起持續性的集會。

第三個目標：倡議與陪同真實實驗室

我們想要透過自己的計畫強化實務中的創新與管制測試、陪伴正面的案例，並說明其確實可行！在真實實驗室競賽中，我們獎助了來自實務界最引人入勝的構想與計畫，並主動伴隨他們。為使創新在德國成為可能並同時獲取未來可用於管制的經驗，我們須共同指認管制障礙並發展合法的解決方案。就此，我們遵循由下而上的觀點。具體的計畫構想與動力應始終主要來自於經濟、研究或該當區域。

四、形塑真實實驗室

本章係針對有意使真實實驗室成為創新與管制測試空間之企業、研究單位與行政部門中的決定者而寫。其說明有哪些核心問題，並協助回答之。由實務而來的案例將用來說明論述。下述實務引導將區分為以下三個部分：

1. 準備與規劃
2. 法律的觀點
3. 形成與執行

本實務導引將給予實際運作來自實務的指引與建議。初稿係在「管制性實驗空間（真實實驗室）的潛力與挑戰」鑑定意見的框架下產生。其在一個線上的諮詢會議中，已經諸多來自「真實實驗室」的專家高密度的審查。其間總共獲得超過 100 則經本實務引導補充與加工的改善建議與評論。

2.1 準備與規劃

說明目標並使其得以度量

在計畫初期即應，從自身的目標出發，與真實實驗室重要的伙伴就共同的目標取得共識，並盡可能地將其以書面方式確定下來。

1. 本真實實驗室的核心目標為何？
2. 認識旨趣何在？
3. 如何使目標的達成可以衡量？

在真實試驗室中，企業與研究機構的核心目的在於，在現實的條件下測試新的技術與營業模式；焦點通常是使用者與市場回應，以及創新是否發揮功能。對於民眾的接受度可能亦有興趣。

除此之外，藉由自家服務或產品的測試成功，追求對創新友善的立法，亦可能成為目標。

在真實實驗室中，邦與鄉鎮、追求的是不同的目標，例如促進創新、區域性的政策目標、強化具永續性的移動能力與物流，或者環境或能源政策的目標。此外，藉由真實實驗室，建立法規範的（聯邦）機關追求的經常是管制性的認識旨趣。目標為獲取如何在特定創新的脈絡下使現行與變遷的法律框架發揮作用的知識。

在真實實驗室中，不同的活動者大多同時擁有共同與不同的目標。對於一個成功的真實實驗室而言，決定性的是在初期即就有拘束力的共同目標與具體研究問題取得共識，並以書面之方式定義之。

檢視實務：

將結構弱勢的 Mittweida 區域發展為區塊鏈科技的展示區域 – 就此目標，Mittweida 市、Mittweida 民眾銀行與 Mittweida 學院取得共識。藉著由其所規劃的「Mittwieda 區塊鏈-真實實驗室」，此三位核心活動者欲與諸多聯盟伙伴共同塑造一個，有人工智慧科技領域的國際市場主導者、有強大工作能力的中產階級、現代的行政、應用取向的研究活動，以及對其他工業或資金提供者具磁吸效應的經濟區域。在以法律上明確的方式落實區塊鏈科技上，Mittweida 應扮演前趨者的角色，並協助在區塊鏈脈絡下刺激法律的創新。

於此，行動者應及早共同思考，如何衡量目標與研究問題，以及哪些指標與資料對之後研究成果衡量而言是重要的（就此參 2.3 節「定義評估的指標與資料來源」）。

對於哪些醫療領域而言，透過視訊提供患者醫療諮詢是可行的？醫生與患者的接受度如何？有哪些限制？此營業模式對平台經營者是可以承擔的嗎？回答這些問題，是 2017 年 7 月至 2019 年 11 月於

Baden-Württemberg 執行的「Baden-Württemberg 遠距診所」框架下所有參與者的共通目標。作為研究問題可衡量的指標特別是，治療的需求數量與進一步轉介的數量，在實務上具有重要性。

五、 有目標地引進行動者

真實實驗室係由來自政治、行政、企業與學術或其他領域的行動者，以共同協作的方式組成。

「哪些行動者對於執行、監督與調控負有責任」？亦即，誰是核心行動者？

「哪些行動者將主動參與執行」？

「為使一真實實驗室的前提條件得以改善，哪些行動者應點狀的參與」？

「哪些在真實實驗室周圍的行動者可能對真實實驗室產生影響」？

「各該真實實驗室將產生何種利益」？

一開始就在持有者分析（Stakeholder-Analyse）的框架中，評價不同的行動者對真實實驗室扮演的角色，以及其追隨何種利益，是有助益的。由此出發來決定，要以何種方式引入哪些行動者。

核心行動者是對真實實驗室具有較高決定權限的人員與組織。核心行動者應以為自己的利益追求真實實驗室之實踐的程度介入。透過公開與經常性的意見交換，可以感受所有核心行動者的利益並建立經得起考驗的信任關係。

就對計畫採取批判性態度者而言，與第三人共同取得其支持，可能是有意義的。當涉及到引入該管機關並說服其運用其擁有的許可判斷餘地時，政治上的支持可能發揮重要的功能（就此請見 2.2 節「辨識邁往例外許可的路徑」）。

因其提供對落實真實實驗室及其法律上之前提條件重要的服務與產品，主動參與者具有重要的功能。應即早與主動參與者商談，並在過程中經常提供其資訊。

點狀參與者得以關鍵部門的開啟者與正面陪伴者的身分，支持真實實驗室。其可以影響真實實驗室的公共形象，並促進或阻礙其成功的落實。就點狀的參與者而言，應在落實的過程中提供其資訊，若有必要，有目標地與其接洽。

及早引入被測試之技術與商業模式的實際利用者，有助於在計畫設計階段確保往後使用者的利益。

表格：真實實驗室行動者的結構化

核心行動者	主動參與者	點狀參與者	環境
決定 1、起草與形成真實實驗室 2、落實真實實驗室	提供 1、符合要件的服務 2、創新的核心部分 3、接近並影響決定者	支持 1、透過介紹接觸者 2、正面的陪伴	觀察 1、依其情形被動參與

特別是對敏感性的議題應考量環境的因素——亦即所有間接受真實實驗室影響者，例如，居民、營業者或其他。就真實實驗室之成功與否而言，決定性的可能是及早爭取社會接受度。為達成此目的，應公開透明地向特定團體或公眾提供資訊，甚且依其情形將其引入決定或過程之中。

檢視實務：

就測試如何提高新規定的社會接受程度而言，Stockholm 市內路費收費系統是個好的範例。此係於 2006 年初為對抗灰塵所進行半年的測試，在灰塵較多的日子，收費會提高。汽車的數量下降百分之四十，半數的汽車駕駛則轉成大眾交通工具。其餘的則在其他日子才開車、建立共乘社群或選擇其他目標。藉此測試不僅可以證明其正面的功效，亦可提高人民的接受程度。在測試階段前，僅有百分之三十的民眾贊成收費，在測試階段後已達百分之五十三。目前已持續性地引入收費系統。

檢視實務：

在依據道路交通許可法（StVZO）與道路交通法（StVO）發給個別許可與例外許可的條件下，在漢堡市測試了自動送貨機器人。

1. 核心活動者

包裹遞送者 Hermes Germany 有限公司作為申請人、漢堡內政與運動局與邦交通局作為該管行政機關，係創立與執行此真實實驗室的中心。透過處分中的附款，機關承擔了監督與調控真實實驗室的功能。

2. 主動的參與者

星船科技公司作為自動送貨機器人的供應者，漢薩技術監督協會（TÜV Hanse）與 HVD 保險公司主動地參與真實實驗室。漢堡經濟、交通與創意局負責聯繫，以及機關與 Hermes 公司間的共同合作。

3. 點狀的參與者

在可能產生安全疑慮的情形，將聽取行政區內公務員的意見，其亦可能中斷測試的執行。在漢堡同時作為街道交通機關的警察，則同樣是點狀的參與。各該警官則應掌握及通報意外事件。相應於此，在介紹送貨機器人的資訊傳遞場合亦應提供上開人員相關資訊。

4. 環境

邦交通、橋樑與水域局則是測試的觀察者。其同樣將參與資訊傳遞的活動。漢堡邦之外，其他政治機關亦對真實實驗室感到興趣。過程與結論會在例如交通與道路建設聯合會議（GKVS）中討論。

六、 下列問題提供如何發展與形成網絡的基礎

1. 是否存在有助且可用於真實實驗室的網絡？
2. 如何能將相關的參與者匯集於一個網絡？
3. 如何在網絡中規範共同合作？
4. 其他區域的網絡結構或計畫是否可移轉於真實實驗室？

針對發展與執行真實實驗室辨識已建立的網絡，是有諸多幫助的。現存的網絡協助縮短尋找合作夥伴的時間。否則，此等尋找的過程往往是時間拖延的主因。另一方面，網絡亦提供信任。其亦帶來對於機關管轄權與合作夥伴的認識。因真實實驗室基於其測試的性質，在通常情形其在空間上亦係受限的，特別是地區性的網絡可能較為合適。若不存在廣泛的網絡，則建立在現有的聯繫之上，並引進其他行動者加入網絡，亦屬恰當。

應清楚定義並協調網絡中的共同合作。依據行動者人數與網絡的規模，依其情形甚至應設立中央協調處，並任命核心的合作夥伴為「真實實驗室經理」。此人連結在網絡中的溝通，並依其需求提供合作夥伴資訊。此外，其亦作為該管公部門的對口。就行動者間的合作協議可制定共同合作的框架條件，並確保網絡的支持。補充於此：應釐清並確定行動指導原則與夥伴間的決策規則與階層。

檢視實務：

在 Rhein-Neckar 都會區開始進行電子化政府的真實實驗室多年之前，一個廣泛且唯一一個由來自全德國的城市與鄉鎮、企業，以及 Baden-Württemberg、Hessen、Rheinland-Pfalz 邦商業同業公會組

成之網絡即已被建立。在上述三個邦之間的第二次國家協議的基礎之上，在 2006 年 - 「聯邦結構中之合作式電子化政府」示範計畫啟動之四年前 - 即設立了作為該網絡核心協調處所並配備固定人員之 Rhein-Neckar 都會區有限公司。此示範計畫的調控則係由邦秘書長層級之高階人員組成之領導團隊負責。

在「Baden-Württemberg 遠距診所」示範計畫開始前，平台經營者 Teleclinic 以兩年半的時間，致力於建立保險業者、德國藥師出版社、邦的醫師公會以及藥師監督機關間的網絡。藉由深入醫師業務、瞭解病患、醫師與保險業者之需求，以及法律及技術上的 Know-how，Teleclinic 奠定了共同實踐電信醫療示範計畫的前提基礎。

七、 聯邦經濟暨能源部的「前進創業 GO！」

簡化德國創業者邁向獨立自主的步驟 - 係聯邦經濟與能源部與 BDA、DIHK、ZDH 在 2018 年 11 月共同建立之「前進創業 GO！」的目標。其亦涉及強化德國的創業文化。因為創業家與其構想、產品與服務是社會性市場經濟的未來。

將時間與資源列入規劃

1. 真實實驗室在何期間之內應準備、計畫與執行？
2. 個別步驟需要哪些資源？

對所有參與者而言，計畫與準備、法律上分析，以及形成與執行皆須時間與資源。

在真實實驗室開始之前，核心行動者應共同就個別步驟擬定實際的時間規劃。由此出發，評估資源需求以及 - 與所有核心行動者取得共識 - 使資源就緒。就評估必要的時間與資源，以下的案例提供第一個出發點。

檢視實務：

在漢堡為期約七個月的自動運送機器人計畫，漢堡的行政機關就特別是許可程序與計畫在行政方面的執行、進一步之政治上的重大議題設定，以及構思結論建議，並將其帶入交通與道路建設部門首長聯席會議（GKVS），即產生了數個月的人力開支。對行政機關而言，時間與人力耗費主要係因運用機器人在道路交通條例（StVO）的定位不明而產生。就參與的物流公司 Hermes 而言，計畫總計產生約 10 萬歐元的花費，特別是技術監督協會審查送貨機器人之鑑定意見的費用。

檢視實務：

對作為執行通報與申請程序之聯邦經濟暨能源部與特別是聯邦網路局（BNetzA）而言，執行智慧能源轉型計畫 SINTEG 辦法意味著將產生預計 60.000 歐元的一次性執行費用，以及 69.000 歐元的持續性執行費用。重要的花費產生自所謂的不利衡平程序，藉此應鼓勵原本無法包含的行動者參與本計畫。

對於參與計畫的企業而言，智慧能源轉型計畫 SINTEG 辦法草案預估就通報與申請程序將產生一次性的約 102.500 歐元，以及在計畫執行期間持續性的約 167.500 歐元的行政費用。

作為智慧能源轉型計畫 SINTEG 資助公告之計畫資助的附帶條件，企業須定期向計畫主體遞交進度報告。計畫主體則投入資源評量之。

其他費用則產生自委託服務提供者進行評估的採購程序。服務提供者就評估須提供自身的資源。

八、 檢視資助的可能性

1. 是否存在投入公共資助資源的可能性

就真實實驗室的財務規劃而言，企業與研究機構適當的作法是，

檢視是否存在可供使用的公共資助資源，及其規模為何。根據主題、資助重點，以及地區焦點的不同，在不同的聯邦或歐盟層級重要的合作夥伴會因此而異。從公共行動者的觀點而言，在經費上支持真實實驗室可能是在政治上希望且必要的。下一章「遵守補貼法制」將說明應注意哪些補貼法上的觀點。

九、「能源轉型真實實驗室」應加速科技與創意轉型

藉由第 7 次的能源研究計畫，聯邦政府在應用性的能源研究領域將「能源轉型真實實驗室」計畫補充進入其資助範圍，並於 2019 年至 2022 年提供每年 1 億歐元使用。在真實實驗室中，計畫伙伴將在能源轉型的關鍵領域以工業標準，藉由全新的觀點在真實的條件下測試新的技術與商業模式。其議題將在聯邦號召活動中公布。

檢視實務：

就特別是測試個人交通與公眾客運之新的解決模式的「Baden-Württemberg 自動車輛測試場域」而言，Baden-Württemberg 邦交通部提供之總額 2500 萬歐元的資助，是執行此計畫的重要前提。在此測試場域，學術、研究與藝術部另提供 250 萬元歐元作為研究之用。

聯邦資助諮詢處係有關研究與創新資助問題的啟動點。其提供有興趣者有關聯邦資助結構、資助計畫與其他聯繫方式，以及實際資助重點的資訊。從事研究的企業可向聯邦資助諮詢處的企業導航服務詢問。

2.2. 法律的觀點

辨識法律上的障礙

1. 哪些法領域與具體的規定對真實實驗室的落實是重要的？
2. 哪些法律規則阻礙了科技與商業模式的引進？

從法律的觀察角度出發，問題首先是：創新在現行的法律框架下是否能引進或落實於市場？若非如此，必須精確找出具體的、反對的法律障礙何在。

尋找可能的例外規定

1. 存在哪些試驗性條款或其他例外許可的可能性？

試驗性條款或其他例外規定開放了在個案中克服法律上的障礙，以及執行測試的可能性。其因此是真實實驗室的法律基礎。試驗性條款能夠在不同的規範層次並以不同的規範技術出現。其作用在於探詢立法者亦無法完全預見其成果的新的路徑。

依其各該意義與目的，試驗性條款係以相當不同的方式寫就與形成。其類型從許可要件的例外、捨棄證明與作成報告的要求，到包裹或補遺要件皆有可能。第三章則說明，實務上試驗性條款有何具體的分別，以及哪些條款可考慮用於測試科技的創新。

然而，亦可能存在例外許可在現行法律框架下毫無可能的情形。如此一來，則應檢視，為推動形成新的試驗性條款，該管立法層級是否存在充分的立法意願－或者可喚起之－。即使在成功的案例中，如此的規劃仍需要大量的時間。第三章將指出，這些條款須滿足哪些要求。

檢視實務：

Lemgo 市將透過 Fraunhofer IOSB-INA 的 Lemgo Digital 計畫轉型為智慧城市。對於部分的計畫而言，在公共領域蒐集資料的敏感議題扮演著重要的角色。科學家於此著重在盡可能的公開透明。因此，就關於在人工智慧的基礎上調控交通流量的研究計畫，先前即須取得管轄機關的許可，並以符合個人資料保護的方式程式化蒐集的過

程。此外，該大規模的計畫亦透過媒體報導與相關的社會媒體公告周知，並廣泛地提供社會大眾有關該計畫目標的資訊。

就落實 Baden-Württemberg 電信醫療平台而言，主要的障礙首先是規範於「模範職業規則」中對所有在德國執業之醫師有效的，透過通訊媒體從事專屬性個別諮詢與治療的禁止。這特別是排除了個別遠距醫療首次諮詢與治療的可能性。此外，當開立處方箋前醫生與病患並無直接接觸的情形，依據藥事法第 48 條第 1 項第 2 句之規定，開立需處方箋之人類用藥是不允許的。

然而，依據 Baden-Württemberg 邦醫師公會職業規則第 7 條第 4 項第 3 句之規定，僅透過通訊網路進行醫師診療，且醫師與病患之前無直接物理接觸的模範計畫，得經邦醫師公會許可。關於開放 E 化處方箋的可能性，亦即透過遠距治療開立之處方，平台經營者 Teleclinic 負有僅將 E 化處方箋傳送給當地藥局的義務。藥師團體與監督機關因此須就私人病患的遠距醫療，同意藥事法第 48 條的例外規定。

十、 辨識邁向例外許可的路徑

1. 運用例外規定須滿足哪些條件？
2. 何機關管轄許可之核發？
3. 何處存在實際運用此規則的經驗？
4. 何機關已在其他案例中核發例外許可？

適用例外許可或試驗性條款須符合其構成要件。在許多情況，試驗性條款會提及該管轄之機關。為獲取適用試驗性條款的資訊，其將成為實踐真實實驗室的核角色與首位討論伙伴。

非常建議從曾經使用該例外規則之其他計畫學習。本手冊、「真實實驗室網絡」，以及 www.reallabore-bmwi.de 網站將協助辨識這些計

畫。

理想的狀況是，找到與相同管轄許可機關有（正面）經驗之類似的真實實驗室。在此種情形，因管轄機關就許可構成要件在之前其他案例中已有行政實務經驗，以致於「後續的真實實驗室」可能因此受益。

檢視實務：

以無人機將緊急藥品在八分鐘內從 Reit im Winkl 的改良停機站運送至 Winkl 山上牧場，係 2016 年 DHL 包裹直昇機 3.0 測試計畫的重心。在公共地區上空安全地飛行須設立飛航限制區。此須由有管轄權之聯邦交通暨數位基礎建設部（BMVI）作成。起飛許可則係由 Oberbayern 政府的航空局核發。重大的優點是，可利用北海小島 Juist 上的「DHL 包裹直昇機 2.0」與 Bonn 的「DHL 包裹直昇機 1.0」等前趨計畫就許可程序已取得的經驗。

在比利時 Mechelen 試行的「ALEES - 電子自動化車輛在城市物流的使用可能性」真實實驗室中，即係審查由電子自動化車輛在城市中協助商家或餐廳運送的可行性；於此，責任風險係由自動車輛的生產者承擔。透過車輛生產者的代表於測試期間在地以及隨車共乘，風險同時亦被限縮。

對所有真實實驗室之參與者皆有重要意義的是，就如何能確保真實實驗室的責任風險，應儘早共同檢視並取得共識。不只是參與的企業與研究機構，許可機關原則上亦可能須對損害負責。

對企業與研究機構而言，原則上建議締結責任保險契約。判斷責任風險與特別是締結適合於此的保險契約，首先意味著時間與相關花費。尋找擔保因創意的新穎性而難以估算風險的保險類型，絕對是重大的挑戰。首先探詢的對象應是成員與其已有商業往來及信任關係的

保險業者。現有的保險類型，依其情形透過保險業者的擴張，可能可以涵蓋真實實驗室的風險。保險費可能構成一個重要的成本元素。在某些情形可能可與保險業者協商，藉由參與真實實驗室所獲得的好處抵免保險費。例如，廣告、提升形象、取得資料，以及透過創新及其風險取得資訊上的躍進。

在真實實驗室 AutoNOMOS 中須找到一位保險人，藉此，自動車輛始得在柏林的公共街道上被測試。尋找的過程經證實是耗費時間且複雜的，蓋車輛保險人與進行測試的大學掌握如何擔保此等風險的知識。最後還是找到了一位保險人，並以通常之保險金額締結了車輛保險契約。保險費訂在每年 50.000 歐元，並可透過車輛上的廣告抵繳。

最後，對於尋找適當的保險人可能有意義的是，指認類似規模的真實實驗室，並與參與其中的保險人洽談。責任保險契約的締結雖大多係基於參與之企業與研究機構的利益。其亦可能係因行政機關方面的要求。因此，提交責任保險的義務可能成為申請例外許可程序的要件，或者擔保行政方之監督與調控功能的元素。

例如當違法核發例外許可並因此對第三人產生損害時，行政機關在責任法制上有時須負責任。因此，相關行政機關與例外許可之受益人（或以之參與實驗之第三人）締結責任免除契約，或在行政處分作為執行真實實驗室前提之範圍內訂有責任排除之規定，原則上是可能的。然而，是否以及在何範圍內，行政機關事實上得要求此等由許可之受益人負責的可能性，－依其情形詢問外部法律專家－須於個案中予以檢視。

就在漢堡市市內人行道測試自動行駛之運送機器人的許可（根據道路交通許可條例與道路交通條法個別許可與例外許可）而言，行政

機關即要求提出與在道路交通經營車輛相同範圍之相關的責任保險與免除責任聲明。據此，許可之擁有者對於因使用例外許可而直接或間接產生之損害皆須負責；行政機關則免除所有來自第三人請求的賠償責任。

十一、遵守補貼法制

只要在真實實驗室的範圍內使用公共財政資源，有管轄權之國家部門亦需考量補貼法制的問題。

1. 應使用公共財政資源支持真實實驗室嗎？
2. 資助是否符合補貼法制？

歐盟補貼法意義下的國家補貼包含所有財務上的贈與、債務的免除、優惠貸款、保證、租稅優惠，以及以特殊條件提供的土地、物品或服務。

「真實實驗室」的工具作為創意與管制的測試場域，只要不涉及對參與企業的財務援助，在補貼法上是沒有問題的。然而，依附於與真實實驗室結合的公共目的，預計動用公共財政資源絕對是可能的。於此情形，存在多種檢驗是否符合補貼法的可能性。

1. 確認市場上的普遍性
2. 在一般性許可要件免除辦法中確定位階
3. 與歐盟執委會取得非正式的共同理解
4. 登錄

在聯邦政府中，聯邦經濟與能源部對於歐洲補貼控制政策的原則問題具有管轄權。本部將協助進行補貼的首次通報，並伴隨登錄程序及其他補貼控制脈絡中的程序。其他有關補貼法與補貼控制政策的資

訊，

檢視實務：

智慧能源轉型計畫 SINTEG 辦法創造了一個規範上的不同狀況，藉此，參與智慧能源轉型計畫者得事後申請返還因計畫而附帶產生的支出或稅費。因此，大部分的經濟上劣勢得以彌補，並使通常以此種形式無法執行之創新測試計畫成為可能。聯邦經濟暨能源部在事前即與歐盟進行了一個非正式的補貼法上的檢視。此外，不以未受許可的方式影響智慧能源轉型計畫「中」或計畫外之行動者間的競爭，亦符合自身的利益。

2.3 形塑與實施

適切地選擇期間與地區

「哪些時間範圍是必要的，以便能達成真實實驗室之目的？」

「哪些縣、哪些城市或哪些地區最適合回答真實實驗室的研究問題？」

「哪些空間範圍的擴張是必要的？」

真實實驗室的適切期間與正確地點取決於核心參與者的(研究)目的。時間限制亦可由所利用之特定試驗性條款與相應規範(例如試驗性條款最長利用期間)所得出。

對於決定哪個地點方屬適當的問題，人口結構、住宅區密度或是基礎設施可能是重要的因素。同樣可能重要的是，是否可連結到適宜的網絡，以及在邦或地方層次上是否有固定的傳輸可能性。其他的決定因素在於，在特定地區已實施有成效的真實實驗室以及企業與研究機構能夠從有權許可機關獲得正面的經驗。

當特定標準達到時，例如正面的使用者迴響或是免於損害的充分安全性(無意外，即無停止)，在某些案例即可先開啟有限的真實實驗

室，並且可於時間上以及(或)空間擴張之。

檢視實務：

對於以埃爾茨山脈 Schwarzenberg 和 Annaberg 間 25 公里長的鐵路路線的選擇作為對於德鐵生活實驗室的基礎設施而言，有著以下的正面理由：因為在此路線上除了一些少量的旅遊列車外，並無定期營運，因此有獨一無二的機會，可以在清楚的路線網中測試運輸工具與基礎設施的軟硬體。此外對此地點有利的是，既有經驗的員工可直接就地投入，此等人員已在其他的技術發展上有所協力。

檢視實務：

對於在漢堡交通區域所為的運送機器人的測試之許可，限定於圍繞在 Hermes 包裹店附近的 Volksdorf, Havestehude 以及 Ottensen 市區部分。測試期間自 2016 年 9 月 9 日起至 2017 年 3 月 31 日止。每日的運送時間限於從最早 9 點至 17 點。運輸工具原則上最早可從日出或最遲至日落，並且無論是朦朧、昏暗或是令人厭惡的光線或天氣情況（霧裡、暴雨）中都可以在公共交通區域中移動著。

對於解釋監督與評估之管轄權

「對於真實實驗室的監督與調控有何需求？誰可以承擔此一功能？」

「誰可以承擔真實實驗室的評估？」

「應如何反應在真實實驗室中的危急發展？」

首先對於何人就真實實驗室的監督與調控具有管轄權一事，必須有共同理解。決定真實實驗室法律框架的行政機關，典型來說具有關鍵地位。

評估乃是對於監督與調控的重要基礎，亦即對於真實實驗室的重要資料、資訊、結論與作用的體系性掌握與評分。其應適切地、透明地並且客觀地表明，真實實驗室的目標能達到什麼程度，並且此一評

估應滿足參與當事人的認識利益。在某些案例中相應的試驗性條款也要求學術上的評估。

透過評估的貫徹執行，在許多案例中特別是較大型或複雜計畫中有利的是，委由獨立的受託人為之，藉此可以利用其方法上的知識與經驗。外部評估亦可支持去瞭解在真實實驗室計畫框架中企業的戰略行為，並且藉此從「學習的立法者」觀點而言改善其結論的外部可信性。

對於關鍵事件的發生則應該事先確定特定的程序與責任事宜，例如真實實驗室的中止或事後調整。

評估與監督的耗費與費用取決於真實實驗室的規模，亦即空間與時間上的限定以及其中實施的計畫數目，以及既有的知識利益。

檢視實務：

對於在 Baden-Württemberg 遠距診所的模型計畫中，藉由在邦醫師公會的職業規範中相應的試驗性條款規定了計畫的科技隨行人員。科技隨行人員的重要任務在於，去審查藉由新的設備是否能夠在僅有遠端處理之下，亦提供患者如同在實務上或在醫院裡同等品質與專家鑑定的服務。

對於在漢堡街道交通中的運輸機器人試驗計畫而言，內政部澄清，在交通意外案件時將中止此試驗計畫。所有參與者就此係意見一致的。此外，內政部也會蒐集對於相關問題的異議或其他指引，這些問題對於試驗框架的改變以及對於類似的未來計畫可能也是重要的。

定義評估的指標與資料來源「何種指標適宜去評估真實實驗室目的的達成，特別是涉及參與當事人的知識利益？」

「何種資料是已經準備好的或是能夠被運用？」

「何種資料應該在評估的框架中被蒐集？」

「對於真實實驗室的參與者而言可得出何種報告義務？」

「何種方法手段是適合的？」

對於評估的核心切入點是真實實驗室預先共同確定的目標。為評估此一目標的達成，則是必須確定適當的指標。

就此有必要和參與者共同解釋，何種資料是從真實實驗室已存在，可以供參與者使用或是必須另外蒐集。在此關聯中有權機關亦得 - 例如透過負擔或附款 - 課予參與的企業或研究機構，課予報告義務，例如關於異議案、安全事故、損害案件之數量，關於因交通流量下降所節省的排放或資源，或是對於公行政其他重要的資訊。

就資料傳遞與報告義務的協議部分，對於報告提出以及對於處理與評估的耗費應被留意。因此相應的協議應集中於認識利益與核心資料上。相應的協議得以在合作關係的框架內被締結。

關於資料蒐集、處理與分析以及知識準備之方法同樣應被確定。就此自然必須留意資料保護法制上的規定。

在漢堡街道交通中的運輸機器人試驗計畫框架中，漢堡警察、關於異議之資訊以及其他居民之指示以及可能意外等任務均移轉予對於真實實驗室有監督權之內政部。為此目的，在訓練措施的前階段相關的漢堡警察局必須預作準備，並且為此預先準備例外許可的影本。

經營的 Hermes 企業與其配件旗艦店則對於機關就發給例外許可之初所需的資訊(技術上的詳細說明、必要的交通區域、安全證明、免責宣示)預作準備，並且在計畫進展中傳遞關於進度與經驗的一般資訊。

「如何關注回應此評估結論？」

「如何確保，立法者能夠從真實實驗室中有所學習？」

在先前時點即正需要去定義且確定結論傳遞，在真實實驗室內外，誰可在何種週期中獲得何種結論，以及如何關注回應此等結論。

對於行政重要的是，確保將資料傳遞予有權制定之機關，藉此所

獲取之知識事實上亦得對於相關規範的後續發展有所助益。正是就真實實驗室而言，社會的接受扮演了重要角色，公共關係的權限與程序應被清楚地界定。

檢視實務：

漢堡內政部在運輸機器人試驗的結論基礎上，在交通與街道建築部門負責人共同會議(GKVS)中提出針對自動化運輸機器人許可要件的決議建議。這項決議建議被採納，並且送交聯邦交通暨數位基礎建設部(BMVI)。BMVI 因此委託聯邦道路事務署，調查對於無人之運送機器人操作有何法律上障礙之處。

檢視實務：

為了查明所謂「連結車」使用的機會與風險，聯邦政府在聯邦交通暨數位基礎建設部負責之下從 2012 至 2016 年實行現場試驗。在聯邦道路事務署所為廣泛的學術附隨研究結論的基礎上，最終 BMVI 採取自 2017 年 1 月 1 日起連結車可投入於路網正常運作的決定。

十二、使真實實驗室成為可能

真實實驗室經常需要法律上的空間。試驗性條款是核心的法律機制，得以創造出此一空間。

本章首先解釋，試驗性條款意謂何指，以及個別試驗性條款如何區別。同樣被提及的是，當創設新的試驗性條款時，有何憲法要求。

最後被說明的是，當涉及技術上創新的試驗時，具體的試驗性條款有何重要性。於此舉出下述四條法律條款作為範例地指出，有權許可機關迄今有何經驗，並且有何可得改善之需求。

此論述植基於「管制性試驗空間(真實實驗室)的潛力與要求」鑑定書的結論。其提供一般性的概述，然而並未要求完整，因而並不能取代

個案中的法律諮詢。

在德國聯邦經濟暨能源部真實實驗室戰略框架之中，此一結論——也在與外部法學專家有所連結之框架契約基礎上——被逐步發展、具體化，並且提供公眾利用。

3.1 試驗性條款：定義與區別

試驗性條款是一項法律技術上的機制，容許偏離一般法律框架。藉此試驗性條款可使得採取新的、但其成效尚未全完被發現的路徑有所可能。其亦提供關於學習法律及其效果的機會。

（一） 形塑

試驗性條款有著不同形式，例如：

1. 對於公部門的行為指示
2. 有利於公部門的權限要件
3. 有利於公、私參與者的例外要件

就行為指示而言，立法者本身或其他公部門係規定，採行特定的試驗指示。藉由應然規定的表述，國家的規範對象被要求應實行測試措施。同時並未有任何可訴訟的請求權或請求權資格可貫徹此一測試。以行為指示形式為之的試驗性條款可於一些行政法規定中發現。

在權限要件框架內，立法者確保許可機關有此可能性，去實行測試措施，必要時亦得採取促進手段。此涉及法定授權，授權規範對象得以為之，但並非必要。以權限要件形式之試驗性條款並未指引至其他規範，而可直接證立機關的權限。

在大部分試驗性條款的案例中涉及的是例外要件，亦即使公、私部門的參與者得以採取試驗，蓋其被允許偏離規範或是不適用此規範。當既有法規範將使得試驗困難或是禁止時，作為例外要件的試驗性條款

因此格外有其意義。

例外要件有以下四種形式：

1. 禁止規定之例外：禁止規定之例外使得行政機關，得以偏離原則上法律明定之規範。
2. 許可要件之例外：就許可要件之例外上，立法者放棄許可的要求、放棄既有預設的行為方式或是必要的證明，以便得以回應相對的試驗。本身必要許可之例外也促使並且使得試驗措施的遂行更為簡化，對於法適用者而言，可簡化工作步驟以及官僚流程或完全免除之。
3. 放棄證明或設備要求：立法者為試驗之目的而放棄特定證明與設備要求，或是亦放棄其他的內容要求，亦屬試驗性條款之列。
4. 集合與截堵構成要件：集合與截堵構成要件意義下的試驗性條款得被規定，為使相關規定偏離聯邦或各邦法的管轄權與形式規定，其無須個別列舉，但得就某些特定的試驗目的予以進一步規定。

（二） 期限

當涉及例外規定，典型方式是採取試驗性條款時間上的期限或是再結合測試。在立法實務中有不同期間的可能性可供選擇：

1. 自始有限的時間範圍或「有效期」的試驗性條款：具體日期之劃定，至此在試驗性條款基礎上所採取的規範仍屬有效。
2. 藉由抽象地依據時期所劃分之試驗階段的期限：可持續或應持續之試驗，其最高合法之月份或年份數量之規定。
3. 概括要求試驗階段期限的試驗性條款：並無具體的有效期限或是固定的期間，僅概括式地確定，應遵循或必須遵循期限（必要時藉由明確地機關為之）。

適當的期限時間係基於試驗的本質、(研究)目的以及必要的行政流程。

重要的是，所擇取的期限必須是足夠的時間，以便實施有代表性的且可靠的試驗。同時亦不得擇取全然不適當長度之期間，致使試驗計畫實際上處於過長或完全違背目的之持續狀態。

有些試驗性條款容許嗣後擴張時間上的適用範圍之可能性。一項延長選項可能正好對於過短的試驗性條款期間是有意義的，以便能提升特別是在試驗開始階段的彈性。

3.2 試驗性條款的憲法要求

依基本法第 20 條第 3 項，立法係受合憲秩序之拘束，行政權與司法權係受法律與法之拘束。就此亦適用於試驗性條款的形塑上，必須留意不同的基本法要求。

從憲法觀點，必須在試驗性條款的形塑與適用上格外須確保的是，法律保留、明確性要求以及平等原則。

1. 法律保留

依法律保留，禁止行政權在沒有法律基礎之下為活動。通常試驗性條款容許行政享有機關的裁量或判斷餘地。就此對於真實實驗室格外重要的是，蓋此正是藉由試驗而有助於尚未清楚的革新，並且也讓立法者應該能夠學習。但就此也應留意的是，待處理的題材越是重要，則對於試驗性條款的規範密度的要求也隨之越高。

2. 明確性要求

明確性原則係源自於依基本法第 20 條第 3 項之法治國原則，並且有助於國家行為的可預見性、行政權限的有效限制以及使得法院有實效審查有所可能。同時試驗性條款亦用於指引新的以及迄今尚未可

知的路徑，而立法者亦未能完全學習，因此必要的是，試驗性條款保留足夠的開放性。

3. 平等原則

依基本法第 3 條第 1 項之一般平等原則，在下列情況下平等基本權係受侵害，「當某一規範群體相較於其他規範群體受差別對待，即使在這兩者之間依其方式與重要性並無差異可正當化此一不同對待。」反之，平等原則並不禁止，就本質不同事項相應既有不同之點為不同之對待。依此，當「對於法定差異之處無法找出一項理性的、由事物本質所得出或實質可理解的事由」，亦即當「規定被稱為恣意」時，即屬平等原則之侵害。

只要比例原則得以維持，試驗理由得被認定至少對於時間上有所差別對待之實質差別事由。此外，得被認定為差別對待的實質理由之處在於，「透過有限的試驗應蒐集對於法制所預期有所增益之知識」。因此試驗性條款並不認定為牴觸基本法第 3 條第 1 項之一般平等原則。此外，就基本權重要之試驗性條款而言始終須審查的是，是否所涉及的基本權於個案中相較於試驗結果所得出之認知利益更具有保護必要的。

特別引人關注之處在於，真實實驗室之調控與審查究依何種標準為之。類似於公開採購程序，特別是免受歧視以及透明選擇試驗參與者的觀點是重要的。例如在更多人欲參加真實實驗室時，然基於有限的參與者範圍只有部分人有可能時，此一試驗即應認定為有限財，對其分配即須符合基本法第 3 條第 1 項之下所採取的選擇決定。

3.3 實務中的試驗性條款

在「管制性試驗空間(真實實驗室)的潛力與要求」鑑定書框架下

被探究的是，在德國法中對於技術革新的試驗而言，何種試驗性條款原則上可列入考慮。以下即臚列出若干非列舉之相關條款名單：

民用航空規則第 21 條 b 第 3 項(無人機命令，DrohnenVO)

人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 項

(聯邦)營業法第 13 條

薩克森邦電子化政府法第 20 條

什勒斯維希-霍爾斯坦邦建設法第 81 條

能源經濟法第 119 條

「改善地方經濟結構」共同責任協調委員會，聯邦經濟與能源部，第 4.6 點

北萊茵—威斯特伐倫邦媒體法第 10 條 b

北萊茵—威斯特伐倫邦媒體法第 30 條

巴伐利亞邦媒體法第 30 條

薩克森—安哈特邦媒體法第 20 條

道路交通法第 6 條

道路交通規則第 45 條第 1 項第 2 句第 6 款

道路交通規則第 19 條第 6 項

道路交通規則第 22 條 a 第 3 項第 1 款

道路交通規則第 57 條 c 第 3 項第 3 款

巴伐利亞邦電子化政府法第 19 條第 1 項

什勒斯維希—霍爾斯坦邦電子化政府法第 9 條

北萊茵—威斯特伐倫邦地籍測量與登記法第 30 條

信任服務法第 11 條第 3 項

上述前四項提及之試驗性條款係被後續條款當作範例，且為顯而易見之基礎而被探究，有權許可之機關可藉由此等條款的施行獲致何種具體經驗。此成果並未宣稱是完整及具一般效力。毋寧可借助個別專家論述，得以指出在實務上面臨何種具體挑戰，是否打算採取結果審查，並且是否於必要時試圖或是採行修正試驗性條款。

此外，以下擇取出若干試驗性條款加以討論，並且檢視個別有權許可機關。

民用航空規則第 21 條 b 第 3 項(無人機命令，DrohnenVO)¹⁰⁶

民用航空規則第 21 條 b 第 3 項試驗性條款容許依民用航空規則第 21 條 b 第 1 項禁止無人機操作之例外：

「當第 21 條 a 第 3 項第 1 句要件具備時，在有理由的案例中，有權機關得就依第 1 項第 1 句第 1 款至第 9 款之營運禁止之許可例外。第 20 條第 5 項與第 21 條 a 第 5 項及第 6 項準用之。」

檢視實務：

為了使實驗室試驗在未來得以更安全、快速並且自動地由生產中心運送到中央試驗室，蒂森克虜伯歐洲鋼鐵公司（thyssenkrupp Steel Europe AG）想要把 doks. 創新有限公司的飛行機器人系統納入計畫。就工作場所間的運送而言，大概可橫貫飛越兩條公路地區之寬。基於現行民用航空規則規範，對於計畫性飛航營運必須具有依第 21 條 a 第 1 項第 1 款、第 5 款之營運許可以及第 21 條 b 第 1 項第 1 款、第 3 款以及第 5 款之例外許可的要求，除非其營運係由依第 21 條 a 第 2 項之機構所為之或在其監督之下所為。為評估營運風險，必須實施依 NfL-1-1163/17 所為之特定運行風險評估(SORA-GER)的安全性分析。在此關聯下的試驗計畫提供了對於後續大量投資的基礎。

其他邦航空交通機關的調查指出，行政實務大量使用例外規範，已遠超過狹義試驗計畫範圍。因此例外許可的發給就像是如通常案例一般。為了免除行政負擔，一些邦(例如巴伐利亞邦)甚至頒布聯邦行

¹⁰⁶ 以下列舉的民用航空規則、人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)、營業法以及邦電子化政府法等四部法典乃真實實驗操作手冊中舉例說明試驗性條款的應用。

政程序法第 35 條第 2 句意義下的一般處分，藉此規範民用航空規則第 21 條 b 第 1 項禁止構成要件的一般性例外。其他邦則在其申請表格上指出一般許可意義下的免除營運禁止之可能性。對於未被一般處分所及的案例(例如超過 25 公斤之無人機)，於此則存在發給個別許可之可能性。

為了能夠將民用航空規則第 21 條 b 第 3 項之試驗性條款用作真實實驗室實施之基礎，必須指明相應的目的並且存在有不同的要件。

出具依航空交通法第 37 條足夠責任保障的證明亦屬於此處之要件。

在營業用無人機營運的領域中經常被認定為阻礙的是，個別邦行政機關的頒布許可是不一致的，並且對於許多潛在的適用者尚非透明。因此在此領域後續應用較為保守，蓋由邦行政機關拒絕許可乃預期之事。為了建構儘可能一致的無人機許可實務，聯邦交通暨數位基礎建設部於 2017 年 10 月頒布與各邦所簽訂，聯邦與各邦依民用航空規則第 21 條 a 及第 21 條 b 對於無人機營運之例外合法性與許可之共通原則。

檢視實務：

Medifly Hamburg——無人機商業運輸

在大都市之中是否有可能通過無人機安全可靠地在醫院之間運送醫療樣本？這可以在真實實驗室,,Medifly Hamburg “中找到，在此計畫中係在 HH-Wandsbek 的聯邦軍事醫院和 HH-Hohenfelde 的天主教 Marien 醫院間傳送生物組織。該計畫於 2019 年開始，並得到漢堡經濟、運輸和創新機關的支持。由研究機構、軟體公司和無人機經營業者所組成的聯合組織，並由 ZAL 應用航空研究中心協調之。此外邦航空管理局和有權的航空交通管制局亦參與其中。

檢視實務：

郵件挑戰——在波音全球服務中心透過無人機交換郵件

在 Neu-Isenburg 的波音全球服務公司未來將使用無人機在兩個場所之間進行全自動的郵件交換。就此挑戰是鄰近法蘭克福機場以及市區視距外的航班。除了獲得位於 Langen 的德國航空交通安全公司和法蘭克福機場塔台的許可外，還需要根據民用航空規則第 21 條 b 取得邦航空交通局例外許可，以便能夠使無人機定期全自動飛行。

無論如何，現行有效的試驗性條款將在可預見的將來由一體的歐盟法規所取代。於 2019 年 6 月 7 日關於無人機營運規則和程序的 2019/947 實施命令在歐盟官方公報上公布。德國必須在 2020 年 7 月 1 日前使現有法律狀況符合新規定。

人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 項

人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 項試驗性條款之目的在於，使新交通方式或特殊情況下的交通工具的實際測試最長能達到五年：

「為了新交通方式或交通工具的實際測試，許可機關得基於特定情況下之申請，有別於本法規定或基於本法所頒布之規定，發給最長五年許可，只要不牴觸公共交通利益。」

幾個鄉鎮的調查指出，該試驗性條款也獲得廣泛使用。其顯示該試驗性條款在客運受到嚴格管制的區域格外有用。關於可能需要改進之處，機關代表表示，人員運輸法 (Personenbeförderungsgesetz, PBefG)– 除上述試驗性條款外 – 尚未充分針對試驗程序的實施加以規範。特別是依人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 14 條所規定聽證程序的必要實施在實務上遭遇延誤與實施困難。在一次公開談話中四年有限效力期間被認為是不利的。試驗計畫結束後，主管機關始終必須決定，「是否將銷毀或轉換該計畫」。

當人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 項要件尚不具備時，非定期客運的不同形式 - 例如靈活的隨叫隨用巴士的模型(「市民巴士」等) - 依人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 項第 6 項許可之。本項允許「未具備某種交通方式或交通形式的所有特徵」之例外情況。依業者表示，依人員運輸法第 2 條第 7 項試驗性條款的創設使得取得許可的行政實務變得更加容易。

檢視實務：

一、 測試中移動服務

目前德國許多地方正在開發和測試新的移動構想。透過所謂的共享或共乘服務，多位乘客共享一輛車。在大多數情況中此係人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 2 條第 7 款之試驗性條款，此一條款使得經許可的實際試驗最長可以進行四年。

使用此試驗性條款的知名項目為：

1. CleverShuttle：自 2014 年以來，德國鐵路股份有限公司(Deutsche Bahn AG)擁有多數股權的 Clever Shuttle 一直在德國幾個主要城市測試騎乘共享，擁有超過 270 輛的電動和氫電動汽車。
2. BerlKönig in Berlin：自 2018 年 9 月起，Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) 和 ViaVan 的共乘服務即提供共享旅程。到 2019 年 6 月，大部分為純電動車隊的車輛超過 150 輛，並且預計將成長到 300 輛。
3. 在漢諾威（自 2018 年 8 月開始商業運營）和漢堡（自 2019 年 4 月開始）的 MOIA：大眾汽車的子公司 MOIA 目前正在路上提供共享服務，分別在漢堡有 100 輛車（未來將有 500 輛）以及在漢諾威有 75 輛車。在漢堡，只有純電動 MOIA + 6 汽車，在漢諾威，該車隊正在逐漸轉換為純電動汽車。

二、 營業法第 13 條

營業法第 13 條之試驗性條款授權邦政府容許對職業執行規範為特定例外，當其涉及簡化措施之試驗，特別是在企業設立與營運接管的方面。

「邦政府已獲授權，得以法規命令為簡化措施之測試，尤其是為簡化企業設立和營運接管方面，最多可長達五年，容許基於該法和基於該法之法規命令的職業執行規範之例外，只要這些職業執行規範並不是基於歐洲共同體法律的約束性規定，且例外效力僅限於相應各邦的範圍。」

根據這項試驗性條款，柏林市政府經濟行政部門於 2007 年發布了一項法規命令，暫停在週日和假日進行拍賣之禁令，暫停期限為 5 年，並於 2012 年到期失效。該法規的出發點是當時仍然有效在週日和假日禁止拍賣之禁令。但是，由於此禁令於 2009 年到期失效，因此無需進行相應的例外規範。

除柏林外，在行政機關模範性調查框架中迄今可能尚無利用營業法第 13 條之規定。從機關方面而言，該試驗性條款的實際重要性較薄弱，蓋其要件非常嚴格掌握。因此，必然涉及「為試驗簡化措施」的營業法上職業執行規範之例外。此外此等職業執行規範不得基於強制性的歐盟法。再者該法規命令的法律效力必須限於相關邦的區域。依許多不同機關代表之見解，此等要件將使營業法第 13 條之運用變得更為困難。此外，還有一些重要的職業執行規範，例如商店停止營業時間法或是餐飲業法，在針對立法權限之聯邦制度改革上，係分配予各邦立法權(基本法第 74 條第 11 款)，因此營業法第 13 條的實際重要性也隨之降低。

三、 薩克森自由邦電子化政府法第 20 條

薩克森自由邦電子化政府法第 20 條之試驗性條款授權各該專業權限之最高邦機關，為引進與進一步發展電子化政府，在不同邦法的行政程序與行政費用規定之適用方面，許可最長五年的實體上或空間上予以限制之例外條款：

「(1) 授權各該專業權限最高邦機關，就電子化政府之引進與進一步發展與薩克森自由邦之資訊科技專員協商，並獲得內政部同意之下，以及在第 3 款情況下與聯邦財政部一致之下透過法規命令，針對下述邦法的行政程序與行政費用之規定的適用方面，許可最長五年的實體上或空間上有所限制之例外條款。(…)

(2) 此一規定同樣適用於其他管轄權與形式規定。」

2014 年制定的試驗性條款尚未在薩克森自由邦使用(參見 2017 年 4 月 12 日對薩克森自由邦電子政府化法(SächsEGovG)的評估報告, Drs. 6/9859, S. 56)。就薩克森自由邦電子政府化法第 21 條的評估中特別確認的是，此一例外的實體與空間限制的累積要求構成使用法定試驗可能性的障礙(參見前述對薩克森自由邦電子政府化法(SächsEGovG)的評估報告)。

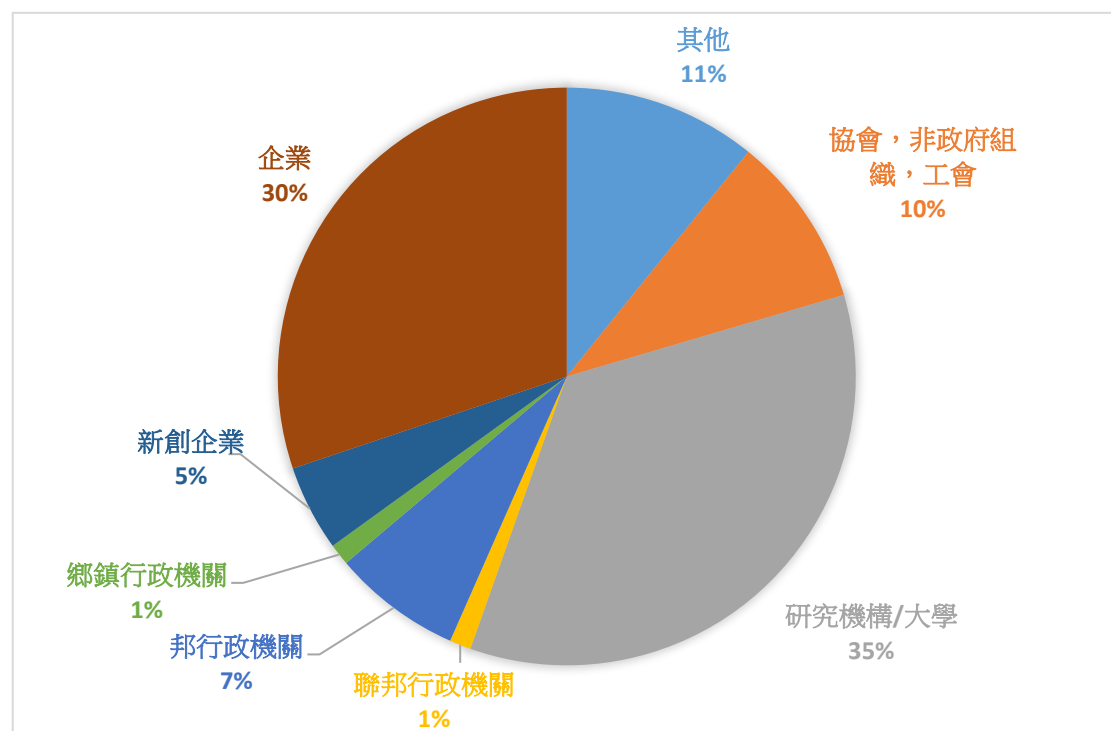
隨著 2019 年 6 月 21 日公布薩克森自由邦電子化政府後續發展法律(參見 SächsGVBl. S. 422 ff.)，簡化在薩克森自由邦電子化政府法中電子化政府解決方案試驗的要件。實體與空間限制的累積要求已被擇一要求(實體或空間限制)所取代(參見薩克森自由邦電子化政府法第 20 條第 1 項)。試驗期限從三年延長至五年(薩克森自由邦電子化政府法第 20 條第 1 項)，並擴及於其他形式規定(薩克森自由邦電子化政府法第 20 條第 2 項)。

附錄

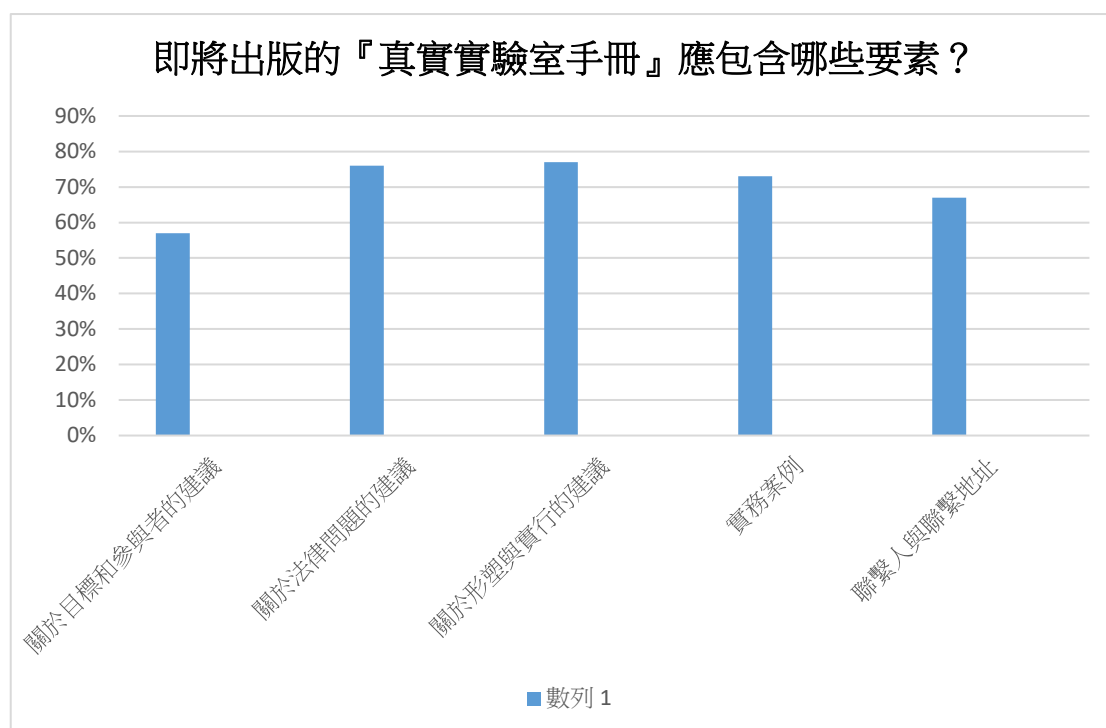
真實實驗室網絡中線上諮詢的結論

1. 從 2019 年 2 月 19 日至 3 月 29 日實施。
2. 共有來自不同機構的 83 名參與者
3. 真實實驗室手冊：參與者尤其希望獲得法律問題的資訊、真實實驗室的形塑與實行以及實務案例。
4. 與會者報告了 27 個實際案例，重點：能源、創新移動和物流、數位科技。
5. 總體而言，該指南草案被認為是有幫助的，其中有 100 多項評論和建議。

圖：線上諮詢的參與者（83 名）



「即將出版的『真實實驗室手冊』應包含哪些要素？」



「即將出版的『真實實驗室手冊』應包含哪些要素？」

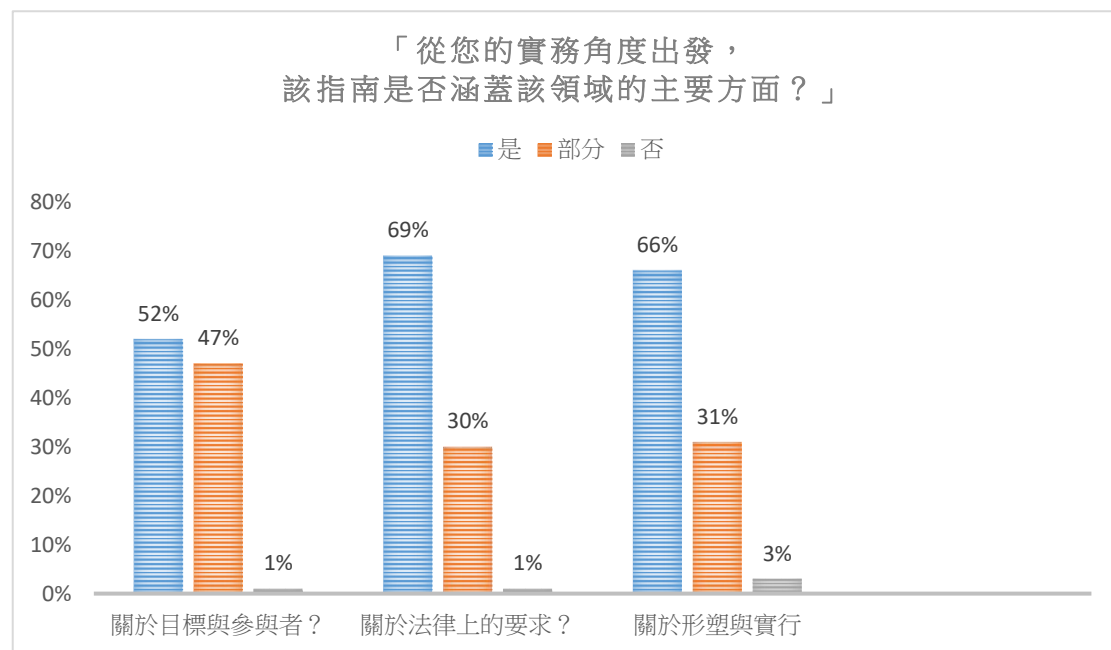
1. 「成功的真實實驗室的案例蒐集」
2. 「人們必須思考的時間表」
3. 「提供支持/提供資助的機會」
4. 「促進青年科學家的機會」
5. 「可能的評估格式和方法」
6. 「圖表的準備」
7. 「對於實務案例的資金與資助呈現」
8. 「資助機會」
9. 「概況表和摘要」
10. 「無需重新制定研發流程！」
11. 「與社會經濟資料庫結合、與模組可能性結合」
12. 「運作中真實實驗室及其主題的地圖」
13. 「跨學科研究的路徑和理念」
14. 「關於此處所介紹的真實實驗室之定義是特定的，尚有其他形式之真實實驗室的指示」
15. 「溝通建議」

16. 「許可機構的行為建議」

共計來自以下領域（計劃中的）真實實驗室或類似真實實驗室計畫的
27 個實務案例：

1. 能量變遷
2. 電動車、自動駕駛、自動運輸
3. 產品開發
4. 區塊鏈、物聯網
5. 物流
6. 智慧城市、居住空間的利用
7. 創新促進
8. 電子化政府
9. 金融部門

「從您的實務角度出發，該指南是否涵蓋該領域的主要方面？」



「您認為哪裡——也在您的經驗背景下-需要對指南有所補充或更正？」

1. 「社會支持的審查，人民連結至關重要」
2. 「使用者的早期參與」

3. 「清楚地寫出何謂真實實驗室」
4. 「該指南已經非常好且全面。實例有助於闡明」
5. 「核心對話夥伴/主持人的定義」
6. 「幾乎全都同意」
7. 「將參與研究問題的參與者包括在內」
8. 「引導行為原則的確定」
9. 「革新要害重點之確定」
10. 「缺少明確目標定義的要求」
11. 「納入可能的歐洲活動與來自（歐洲）國外的知識」
12. 「更清晰的形塑」
13. 「特別是大學與高等學校應被納入為參與者」
14. 「一開始應該進行現場分析」
15. 「大小和時間範圍將有所幫助」
16. 「時間表/流程表」
17. 「真實實驗室的架構」
18. 「如果必要的例外規範不存在時，真實實驗室的理念該如何改變？」
19. 「許可機關必須被鼓勵，經常地實際使用已知判斷空間」
20. 「對工商業專利權的指示」
21. 「缺少衡量企業目標實現的方法」
22. 「遵守資料保護規定」

附錄四 試驗性條款條文列表

一、 試驗性條款列表

1. 真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)整理出以下的條文：
2. 民用航空規則 Luftverkehrs-Ordnung 第 21 條 b
3. 人員運輸法(Personenbeförderungsgesetz, PBefG)第 7 條第 2 項
4. 營業法 (Gewerbeordnung)(聯邦層級)第 13 條
5. 薩克森(Sachsen)邦電子政府法(Sächsisches E-Government Gesetz)第 20 條
6. 什勒斯為希-霍爾斯坦(Schleswig-Holstein)邦建築法 (Schleswig-Holstein)第 81 條
7. 能源經濟法(Energiewirtschaftsgesetz)第 119 條
8. 聯邦經濟暨能源部，針對「改善區域經濟結構」共同任務協調小組，第 4.6 點(Koordinierungsausschuss der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur “, punkt4.6)
9. 北萊茵-威斯特法倫(Nordrhein-Westfalen)邦媒體法第 10 條 b
10. 北萊茵-威斯特法倫(Nordrhein-Westfalen)邦媒體法第 30 條
11. 巴伐利亞(Bayern)邦媒體法第 30 條
12. 薩克森-安哈特(Sachsen-Anhalt)邦媒體法第 2 條
13. 道路交通法(Straßenverkehrsgesetz, StVG)第 6 條
14. 道路交通規則(Straßenverkehrs- Ordnung)第 45 條
15. 什勒斯為希-霍爾斯坦(Schleswig-Holstein)邦電子政府法(E-Government Gesetz Schleswig-Holstein)第 9 條
16. 交通許可規則(Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung)第 19 第 6 項、第 22 條 a 第 1
17. 款、第 57 條 c 第 3 項第 3 款

18. 巴伐利亞(Bayern)邦電子政府法(Bayerisches E-Government Gesetz)第 19 條
19. 北萊茵-威斯特法倫(Nordrhein-Westfalen)邦土地測量與登記法(Vermessungs- und Katastergesetz NRW)第 30 條
20. 信託服務法 Vertrauensdienstegesetz 第 11 條第 3 項

二、 本計畫介紹之試驗性條款

1. 人員運輸法第 2 條第 7 項：「為實際測試新的交通方式或交通工具，許可機關在不違反公共交通利益的情形下，在最高五年的期限內，得依申請於個案中許可偏離本法或在本法之基礎上發布之規定。」
2. 民用航空規則第 21 條之 1 第 3 項規定：「符合第 21 條之 1 第 3 項第 1 句之條件時，主管機關在有理由的情況得依第 1 項第 1 句第 1 款至第 9 款之規定，許可營業禁止之例外。第 20 條第 5 項及第 21 條之 1 第 5 項及第 6 項準用之。」
3. 行業法第 13 條規定：「若職業行使規範非基於歐洲共同體法有拘束力之規定且例外效力僅限於各邦之領域，為實驗簡化行業設立與營業承接之簡化程序，邦政府得在最高五年之期間內，依據本法或基於本法所訂定的法規命令所規定之職業行使規定之例外。」
4. 餐飲業法第 32 條：「若職業行使規範非基於歐洲共同體法有拘束力之規定且例外效力僅限於各邦之領域，為測試簡化行業設立與營業承接之簡化程序，邦政府得在最高五年之期間內，依據本法或基於本法所訂定的法規命令所規定之職業行使規定之例外。」
5. 道路交通法(Straßenverkehrsgesetz, StVG)第 6 條第 1 項，「聯邦交通暨數位基礎建設部」有權，在為避免對公共道路上的安全或交通便利造成危險所必要下，經聯邦參議院同意就以下方面發布法規命令：(…) 18. 依第 1 章交通法規或根據此等交通法規所發布為實施試驗之法規命令的一般例外規定，而此一試驗係以此等法規的後續發展為對象。根據本條第 1 項第 18 款就交通法規所為之一般例外的

法規命令，其時間限制最長為五年；有效期限至多可一次延長五年。不得依第 1 項即認可頒布根據第 2 項為規範對象之法規命令。根據第 1 句對公共道路上交通安全或交通順暢的危險防禦尚包括道路交通法上為挽救個人生命和身體危險之保護措施或保障民法上對事故參與者的損害賠償。」

6. 道路交通規則(Straßenverkehrsordnung)第 45 條第 1 項第 6 款：

「道路交通主管機關得基於安全或秩序的原因，限制或禁止使用某些道路或道路路段，並重新引導交通。為下述事項，道路交通主管機關亦可限制或禁止之：6. 為研究事故發生、交通行為、交通過程，並測試有計劃的交通安全或交通管制措施。」

7. 巨型聯結車辦法第 11 條第 1 項第 1 句：「車輛以及依第 3 條第 1 句第 2 款至第 5 款之超長車輛聯結，只能在駕駛至少五年間未中斷持有等級 CE 之駕駛執照，且超過五年之職業街道運輸經驗時，始得參與街道交通。」

附錄五 座談會會議重點及記錄

本計畫原定赴德國拜訪各機關單位，但由於疫情緣故無法出訪。經與國家發展委員會會商後經同意，改取線上訪談之方式聯絡，起訖時間自110年9月27日至10月22日，並辦座談會蒐集相關意見。共舉辦四場座談會，邀請之學者共26人，名單如下：

1. 國家寶藏發起人 蕭新晟先生
2. 台灣再生能源推動聯盟 林木興理事長
3. 鴻海科技 朱宸佐律師
4. 恆業法律事務所 林上倫律師
5. 資策會科法中心 王自雄主任
6. 凱擘大寬頻法務法規室經理 林雅慧小姐
7. 世新大學法學院 戴豪君教授
8. 前國家通訊傳播委員會主委 詹婷怡律師
9. 政治大學法學院 臧正運教授
10. 立勤法律事務所 黃沛聲律師
11. 協合法律事務所 張嘉予律師
12. 臺灣獨立董事協會 黃帥升律師
13. 萬國法律事務所 洪志勳律師
14. 比特幣及虛擬通貨發展協會理事長 林紘宇律師
15. 資安專家 萬幼筠教授
16. 台灣再生能源推動聯盟 林木興理事長
17. 東吳大學法律學系 余啟民教授
18. 中銀法律事務所 馮昌國律師
19. 南臺科技大學 郭戎晉教授
20. 衍義法律事務所 謝友仁律師
21. 臺大電機系大電機系暨電子所教授 黃鐘揚教授
22. 醫電數位轉型股份有限公司 何偉光執行長
23. 雙和醫院醫務部 陳龍主任
24. 達文西法律事務所 葉奇鑫所長

25. 東聯互動股份有限公司 吳佑勳先生

26. 元大金控策略長 吳杰先生

對象遍及產業界與法律界，法律學者專家多為實務上從是新創或者是能源、財經、虛擬貨幣面向上之專家。另外亦有實務上從事數位醫療、虛擬貨幣、數位銀行業者等參與。

討論之議題如下：

- (一)我國現行規範架構上針對創新研究的有無應改進的地方。
- (二)我國新制定的「金融科技發展與創新實驗條例」對於金融科技推進與金融產業的發展有何種正面影響。
- (三)我國新制定的「無人載具科技創新實驗條例」對於無人載具科技的發展有何種正面影響。
- (四)德國真實實驗室乃是一種類似計劃的作法，此種作法適合在臺灣運作嗎。
- (五)德國以試驗性條款的方式進行類似沙盒式的試驗，此種作法適合臺灣嗎。
- (六)德國目前並未制定法律層級的統一規範處理創新的問題，此種作法適合台灣仿效嗎。
- (七)如果我國制定專法鼓勵產業創新，該法應該規範何事項。

整體來說，學者專家提出幾個方向可以考量，例如實驗之後如何進到真實的環境當中，換言之，不能只有沙盒但卻無法落實該制度。而如何在立法過程當中訂出一個小型新創業者以及大型傳統公司都可以適用的法律規範是個必須要面對的難題。而這種行業間的差異，如何在立法過程當中的去克服也是大家所討論的焦點。

一、 9月23日座談會議記錄稿

主持人：胡博硯教授 東吳大學法律學系

李東穎教授 逢甲大學財經法律研究所

進行方式：視訊會議 (<https://meet.google.com/owi-mceh-dyb>)

出席者：

協同主持人 張志偉教授

國家寶藏發起人 蕭新晟先生

鴻海科技 朱宸佐律師

恆業法律事務所 林上倫律師

資策會科法中心 王自雄主任

凱擘大寬頻法務法規室經理 林雅慧小姐

紀錄：助理 鄭世欣

胡博硯教授：(簡報) 真實實驗室戰略是由德國聯邦政府經濟暨能源部所提出，目的在於加速該國數位創新，於 2018 年 12 月發布真實實驗室戰略，並且於 2019 年 7 月公布真實實驗室操作手冊。這個出發情境源於 1865 年英國之紅旗法案，該法案制訂於馬車進入汽車時代，以處理馬車與汽車共用道路之情形，該法案使英國錯失汽車工業之崛起機會，阻礙了汽車工業於英國之發展。鑑於這樣的情形，為了避免法律可能隱性的阻礙創新，因此真實實驗戰略之提出，包含三個要素，包括時間與空間上以限制之數位創新測試、法律判斷空間之充分利用、明確之管制知識。而真實實驗之適用範圍，包含交通、建設、智慧醫療、能源、電子化政府、金融科技等，目前相關案例中，有關於再生能源之氫氣循環系統、區塊鏈資料儲存之應用、無人區間車、無人載具等。真實實驗室之目標在於，利用試驗性條款打破既有規範之限制，並建立資訊鏈結網絡及交流機制，以及鼓勵相關創新實驗。而試驗性條款最早出現在地方自治領域，大多在預算法的法規命令或鄉鎮自治法中使用該條款。關於事項以及時間都有可能開放，其後擴張到其他領域，例如大學法、政府採購法等。試驗性條款之類型，主要有三種，包含要求公部門執行特定試驗，或是授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗，以及明定排除適用現行法規限制之例外。關於試驗性條款之案例，其中德國之民用航空規則第 21 條 b 第 3 項規定即為了排除第 21 條 b 第 1 項關於無人機操作之禁令，

另外則是人員運輸法第 2 條第 7 項規定，為了新交通種類或工具之實際試驗，主管機關於不違背公共交通利益之前提下，得個案裁量予以許可。比較特別的是，德國關於創新實驗之計畫並無專門法律規範，真實實驗室計畫以不同試驗性條款或例外規範取得試驗空間，並且出版不同之參考文件進行指導。最後，本次座談提出幾個議題，希望就教於各位先進。分別是，「金融科技發展與創新實驗條例」或「無人載具科技創新實驗條例」對創新發展之助益，以及德國真實實驗室為一種類似計畫之作法，該做法是否適合在台灣運作，還有，以試驗性條款或例外條款之方式進行類似沙盒式實驗，是否適合台灣。又若我國制定專法鼓勵產業創新，該法應規範何事項。最後則是，我國目前關於產業創新之制度有何改進之必要與可能性。

以上是這次座談之簡報。

李東穎教授：進行本計畫發現，德國與台灣很不一樣的是，德國有相關彈性化條文，例如能源運輸法，讓業者有程度的鬆綁。所以我國實務上可以如何整合調配除了金融行業外的新創事業，想請教各位先進。也想就教各位先進，關於新創事業最主要法規限制，類型為何？

林上倫律師：

本所接觸的大多是區塊鏈相關案件。但區塊鏈之相關技術，並不在金融監理沙盒可申請之範圍，有鑒於區塊鏈與相關衍生之加密貨幣等金融相關案件，希望可納入沙盒。區塊鏈不只可進行資料儲存，同時也可以發行數位藝術品，或是進行 ICO 等。但這些在現行監理沙盒框架下是有問題的，無法納入現行的框架體系下。而德國心態是開放的，希望的是進入現實，但我國則是限定，這些實驗是定期的，對於人民提出許多研究計畫，又怕有所衝擊，又設下許多限制，因此利用業者非常少。又像是數位藝術品不在金融沙盒可申請範圍，但如此劃分區塊鏈應用，不太妥當，因為其實是可轉換加密貨幣，但法規這樣的限制，造成無法利用沙盒。站在區塊鏈業者的角度，現在沙盒太難使用，從業界的使用程度也可看出端倪。

李東穎教授：沙盒這樣的概念不只應用於金融，也可以用於其他領域。想請問是否試驗性條款比沙盒好用？

林上倫律師：如果是試驗性條款會比較彈性，但站在立法觀點，要各部會去立法，要考量變動成本。

胡博硯教授：機關處理立法都小心處理，怕直的進去橫得出來，修法也是個問題。

李東穎教授：再來是公司還是有成本考量，新創還是要獲利，某些國家對於新創是進行補貼方式，在沙盒領域可以思考，是否用公司本身財源？像是現在沙盒利用，大多是銀行這種大資本。

林上倫律師：再補充一下，以台灣的區塊鏈產業來說，有亞洲國際大交易所。像是近年的洗錢防制指引，草案和法律通過很快，法律裡面有設例外以進行緩衝，各交易所就開始處理，希望軟著陸，所以如果有緩衝的條文設計，業者跟上的速度會很快。所以從洗錢防制來看，成熟的產業和法規的配套，會有相對順利的進行。

朱宸佐律師：像最近討論醫療沙盒，就是科技部推行方向。新創公司生存不容易。沙盒申請成功與否，與發展過程較無關係，與能否進入市場較有關係。像是數位保險，很難申請，但很少人用，就是因為市場考量。另外，像是蝦皮電子支付、易安聯都撤照。因為銀行的業務要一億的門檻，所以投不了。蝦皮是因為有陸資，無法投資。所以落地是真正考驗，包含市場、業務或其他法規等因素。

胡博硯教授：實驗成功與否，國家無法擔保。國家要有整體措施去輔導。可是從公務員心態會想說要怎麼管制你，機關則會採取機關成本最小，而不是社會成本最小的方式。

蕭新晟先生：我大多是參與早期新創。現在也是一間新創負責人，經營幾年從四人到十五人。本身其實沒有很喜歡沙盒這個詞，工程師也不喜歡。因為沙盒這東西在科技領域的原始應用比較像是玩具模型的概念。所以聽到在沙盒裡蓋公司，其實不太有人願意投資。新創重視風險，而其實沙盒就是個風險。新創會對法規嚴謹與否的領域去選擇，去做風險評估，管制很多的，我們就不會去碰，會去找法規比較不嚴格的領域去發展，避免風險。現階段的沙盒是國家產業需求，而不是用來輔導新創，矽谷模式的新創無法適合。

胡博硯教授：的確，如果風險無法避開，要怎麼吸引人進去。通常申請金融創新，都需要大資本。像是德國方面，新能源的例子，都是原本幾間老牌的大能源公司，合資成立新公司來進行。風險是大問題。

王自雄主任：先呼應朱律師。先由小往上來說。沙盒就像玩沙區，玩沙有兩件事，容錯（與創新有關）、免責。從容錯角度，就呼應創新的面向。新創可能做創新，但創新不一定讓新創來做。如果從德國或相類制度，目的如果是幫助新創，工具有很多，其中有工具包，像是我國產創條例，越來越多工具，法律越來越肥大。但也許新創需要的不是容錯，而是資金。如果是創新活動，產創條例第9、10條可以運用。創新可能是新創公司也可能是電子五哥。若是著重業務活動的創新性，要思考如何透過沙盒法律來排除法律，讓創新活動有容錯空間。但電子五哥做創新，需要的是資金，不是體檢，更應該思考的是獎勵國外資金回台辦法。

林雅慧小姐：本身任職於凱擘。業務內容包括頻道、媒體內容、固網。以現在電信領域來說，五大電信業者做網路佈線，有實驗研發電信管理辦法，NCC有辦法讓業者做實驗，多家業者已經聲請。現在我們則著重智慧工廠的發展。我們是特許產業，我國機關是高度監管機制，我們樂見放鬆監管。像是有線電視機上盒雙向收視數據收集，

會涉及隱私問題，與廣告精準投放有關，但因為跟隱私個資有關，涉及多個主管機關，像是NCC、國發會、法務部，但這些部會對於收視率沒規範清楚，所以無法進行收視行為分析，也沒辦法精確廣告投放。

胡博硯教授：大數據利用是大家關注的。新創不只靠沙盒，並不是讓你進來實驗都可以保證成功。所以在資源措施上，要思考如何讓新創進入市場環境。而公司大小風險可承擔程度也不一樣，希望獲得的也不同，一樣的法律能否全部涵蓋，值得思考。大家一起去適用的困境蠻高的。

李東穎教授：我的初步觀察是，用專法較容易促進具有一定規模公司。而德國的經驗是有其歷史因素，本來就是以工業起家，所以法律本身就有些空間。而德國也注意到立法成本，所以進行模式化條款，各相關機關去依照該模式修正，就可達鬆綁的效果。

林上倫律師：簡報有提到區塊鏈資料儲存議題，好奇德國法是否有什麼更動。因為GDPR影響實名制的建立。所以好奇實際上排除的法律是哪些。像是網域上的申請人資訊，會被GDPR或個資法來遮蔽，但上鏈要公開，所以想知道德國如何處理。

胡博硯教授：這個區塊鏈技術是創新計畫獎的計畫，內容是有關公證書的儲存，是個在巴伐利亞邦的計畫。

林上倫律師：另外想知道這個可排除的範圍，行政法外，刑法也能嗎？

李東穎教授：德國在歐盟法框架下，所以有限。開放程度要看法規範的狀況，看上位法規範。而台灣法而沒這問題，而是政策方向的問題。台灣用專法方式，所以區塊較小，可能是因為創新政策剛在嘗

試，但長久來看，專法成本會較高。現在觀察到一些現象，關於現行法，有金融沙盒、無人載具等兩部法律，關於可突破的法律，則是用明文規範方式。而德國法彈性高，是讓行政機關去裁量，可用行政規則或是法規命令去排除，用本來就有的裁量權，在個案中去論證為何可排除適用。這方式合憲性檢驗要小心。這樣用行政裁量權方式，去精確化排除法律之範圍，讀公法的可能覺得違憲。但實務上這樣做，會不會比較好做。

胡博硯教授：台灣對法治國理解很書面化。台灣人常挑戰機關和法律的授權性。但德國給行政機關很大裁量空間，行政機關會告訴人民行政機關之論證，也會給予很多指引手冊，其實去補足了明確性。但我國行政機關要面對各公司，也會面臨質疑，就要看公務員心臟大小。

朱宸佐律師：我另外舉自動駕駛為例。在美國，由聯邦做原則性框架，然後給各州立法。是有針對性的對於數據共享、隱私等，針對實際問題去規範。而德國，則是以封閉式道路、點到點的設計，符合市場需求，配合法規修正。至於日本，則是國土交通省修訂道路交通安全法和運輸工具法，靈活調整各法規。回到台灣，我國應該要確定政策方向。像是各國配合商業模式去修正，該趨勢台灣可借鏡。

林上倫律師：比起弄沙盒，做一系列修法比較有促進效果。像是洗錢防制那時的法律制定方式與政策方向。另外，想請問李老師，德國的法條是否會很長？體例上會不會很怪？

李東穎教授：德國是制定示範性條文。對於不一樣開放程度，規格就不同，程序也不同。像是為了把試驗性條款模組化，德國經濟部委託事務所，進行制訂指引。而為了進行模組化，要去開放鬆綁，就把條文搬進去各法，同時有空間讓行政機關去決定個案的範圍，和決定排除條款之適用。對於風險管理，沙盒是綁住的，比較沒彈性。德國法比台灣彈性。模範性條文給機關很大的空間。這樣的事情，本身是未

知的事項，所以可依據不同計畫性質規模，讓行政機關去裁量，我認為明確性公平性講得過去，憲法上無太大障礙去做這樣的事情。但還跟行政文化有關。我比較贊成分散式模式，而非集中式，因為比較僵化。

蕭新晟先生：我覺得現有公務員比較保守。所以寄望籌備中數位發展部，希望能有不同風氣。

朱宸佐律師：數位發展部是好例子，我認為比起分佈各部會，來立一個部，可能更有效快速發展。政治要為經濟服務。

胡博硯教授：若用 N C C 這種方式，會不好。但行政組織改造在台灣是難題。

王自雄主任：我們應該要先釐清事實，確定要解決的問題。問題不在條文，而是具體個案審查作業。要先具體化問題，選擇成本最小的去做。台灣最需要沙盒的產業其實是綠能。還有，傳統上是從煞車，也就是防弊角度去制定，現在則是從油門去看，如何去促進。法律是很好的工具，因為可以改變行為模式。

張志偉教授：我提供幾個思考方向。像是立法學的問題，德國法比較特殊，是從地方開始做起。而我國多從中央出發，是否有可能用自治條例去嘗試立法？但阻力不見得小，因為要排除中央法律問題。

胡柏硯教授：這樣可能會讓問題複雜化。空污、美豬議題已經大家打架打成這樣。還有立法動能上，並非每個地方都有辦法，大部分都是抄台北或高雄，還可能抄錯。地方可以有這樣的法律，但要處理權限的問題，在台灣可能更困難。

蕭新晟先生：像是台北市共享運具自治條例。就有點類似沙盒。都是

不錯做法。

胡博硯教授：地方首長的想法，想做些政績，可能會有領導作用。但如何排除中央法規，是問題。最後感謝各位與會，團隊會藉此找出對應點與困境點，爬梳文獻來制定對策。

二、 9 月 29 日座談會議記錄稿

時間：2021 年 9 月 29 日 14 點

地點：東吳大學法學院（第一大樓崇基樓）

主席：胡博硯教授 東吳大學法律學系

李東穎教授 逢甲大學財經法律研究所

進行方式：線上會議（<https://meet.google.com/fub-gxvb-dmm>）

出席者：

世新大學法學院 戴豪君教授

前國家通訊傳播委員會 詹婷怡律師

政治大學法學院 臧正運教授

立勤法律事務所 黃沛聲律師

協合法律事務所 張嘉予律師

台灣併購與私募股權協會創新創業小組／副召集人 黃帥升律師

萬國法律事務所 洪志勳律師

比特幣及虛擬通貨發展協會理事長 林紘宇律師

資安專家 萬幼筠教授

台灣再生能源推動聯盟 林木興理事長

紀錄：東吳大學法律系助理 鄭世欣

胡博硯教授：（簡報）真實實驗室戰略是由德國聯邦政府經濟暨能源部所提出，目的在於加速該國數位創新，於 2018 年 12 月發布真實實驗室戰略，並且於 2019 年 7 月公布真實實驗室操作手冊。這個概念

的出發情境源於 1865 年英國之紅旗法案，該法案制訂於馬車進入汽車時代，以處理馬車與汽車共用道路之情形，該法案使英國錯失汽車工業之崛起機會，阻礙了汽車工業於英國之發展。鑑於這樣的情形，為了避免法律可能隱性的阻礙創新，因此真實實驗戰略之提出，包含三個要素，包括時間與空間上以限制之數位創新測試、法律判斷空間之充分利用、明確之管制知識。而真實實驗之適用範圍，包含交通、建設、智慧醫療、能源、電子化政府、金融科技等，目前相關案例中，有關於再生能源之氫氣循環系統、區塊鏈資料儲存之應用、無人區間車、無人載具等。真實實驗室之目標在於，利用試驗性條款打破既有規範之限制，並建立資訊鏈結網絡及交流機制，以及鼓勵相關創新實驗。而試驗性條款最早出現在地方自治領域，大多在預算法的法規命令或鄉鎮自治中使用該條款。關於事項以及時間都有可能開放，其後擴張到其他領域，例如大學法、政府採購法等。試驗性條款之類型，主要有三種，包含要求公部門執行特定試驗，或是授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗，以及明定排除適用現行法規限制之例外。關於試驗性條款之案例，其中德國之民用航空規則第 21 條 b 第 3 項規定即為了排除第 21 條 b 第 1 項關於無人機操作之禁令，另外則是人員運輸法第 2 條第 7 項規定，為了新交通種類或工具之實際試驗，主管機關於不違背公共交通利益之前提下，得個案裁量予以許可。比較特別的是，德國關於創新實驗之計畫並無專門法律規範，真實實驗室計畫以不同試驗性條款或例外規範取得試驗空間，並且出版不同之參考文件進行指導。最後，本次座談提出幾個議題，希望就教於各位先進。分別是，「金融科技發展與創新實驗條例」或「無人載具科技創新實驗條例」對創新發展之助益，以及德國真實實驗室為一種類似計畫之作法，該做法是否適合在台灣運作，還有，以試驗性條款或例外條款之方式進行類似沙盒式實驗，是否適合台灣。又若我國制定專法鼓勵產業創新，該法應規範何事項。最後則是，我國目前關於產業創新之制度有何改進之必要與可能性。

以上是這次座談之簡報。

目前階段主要探討德國法，而希望藉由這樣的座談會，與各位先進請

教，了解現況台灣所面臨到的問題與困境。

另外特別的是，德國經濟能源部是不管金融的，而是特別關注能源，尤其再生能源。

林木興理事長：我本職是台大能源中心研究員。專長是能源與科技法。也研究化學安全、能源永續。今天發言欲以永續能源為主軸。先講創新態樣與路徑。先講態樣，創新有幾個層次，第一是應用，可能技術是舊的，但進行應用的替代，第二個是技術的取代，像是核能與燃氣，也可能是物質的替代，國際有禁用氟氯碳化物，就是物質替代，還有產業替代，像是如果不要核能產業，來全力發展綠能。而德國是用軟法，計畫、政策來推行，台灣則是用示範獎勵發展再生能源，比較特別的是以不同能源分不同組，適用不同獎勵條款，還有用科專計畫。

戴豪君教授：德國在 8 月 30 日有公佈新手冊。內容看起來是手冊的介紹，團隊或可參考。國發會做這件事，提供兩看法。德國由公部門提供服務，台灣基本上假設是企業來申請。而台灣方面，像是 1999 語音服務，虛擬實境報稅諮詢、A I 犯罪預測等都有潛力可以進行。德國對公共服務本身有提供豁免。但我們自己的創新，政府能否基於自己的角色，來提供創新服務，是否能來申請來利用監理沙盒，這是第一個議題。第二則是，各國有個人資料監理沙盒，德國五個案子，針對個資法，其中是人臉辨識，機場出入關全部刷臉，台灣的法規目前則無這種空間來實驗。金融科技實驗的規定，第 23 條第三項規定，對參與者資料搜集使用，要符合個資法。所以目前法規完全排除個資運用進入沙盒中，但困境在於現在創新服務大多基於個資分析。像是英國的案子，31 萬人自願提供健康資料，就促進了加速疫苗研究。

所以想提出的是，政府服務有沒有辦法進入沙盒，是否可能突破行政程序法、國賠法等？

在個資保護的部分，台灣與其他國家差別如何，德國是如何？

胡博硯教授：政府進行實驗的部分，對行政法是問題。德國很多是電子化政府的運用。像是巴伐利亞邦公證書數位儲存。看起來兩個創新條例都沒有要處理個資保護。至於新手冊應該是手冊英文版，但我們要注意的是版次的部分，感謝指教。

詹婷怡律師：首先，針對德國的部分我不熟悉。想知道台灣要如何面對新型態創新，德國是否適合參採。對我來說，最大問題是，在後匯流時代，台灣政府部會用過去時代觀點來看，但很多事情是綜合的。像是德國是用實驗計畫來推動。我認為需要有共通性的實驗性產創條例。需要有實驗性質的精神，要處理共通性處理。像是金創條例，今年終於有人落地，就是好好證券，其實我是董事，當時為了落地，需要有很多法規修正。我認為真實實驗室值得參考，但真的使用，各部會會很累。所以還是需要共通的條例。若落入個別產業去處理，會因為產業慣性，不易有突破。

在法律上，台灣跟歐洲比較像，但什麼都抄美國。台灣E化政府做得不錯，也是因為政府服務是最具體的。

還有，實驗創新非單獨存在，而是存在於一個環境中。很多是以公司本身封閉式為核心，而不是以客戶為核心。很容易被既有的參與者影響。沒有說不好，但可能會比較慢。

另外關於無人載具的部分，我舉例，我跟唐鳳一起去美國看自駕車如何進行，在美國一個小鎮，成立民間公司，組成是各領域 senior 的人，然後去檢視各法規，有什麼需要法規修正，這才是實驗的最終目的。

胡博硯教授：要不要用法規去規範共通性的問題，會關乎創新的公司大小問題，有沒有辦法把大家的利益一起整合，是個問題。

詹婷怡律師：我的想像是綜合性的。要弄清楚政府的理念與方向。產業中的創新要怎麼走，政府要把環境做好。

張嘉予律師：我跟詹婷怡律師想法相近。實務上最大難題是，主管機關是誰。很多問題是跨部會和跨法律問題。還有稅務的問題，遇到的時候都很緊張，因為機關講話保守。很多是牽涉到商業模式，去找機關討論，被踢一圈皮球。反而不知道該怎麼辦。而現在有沙盒，反正不知道怎麼做，先進去試試看。但困境是，小業者沒本錢，無法投入。

我自己的看法是，至少有個行政指導，有遊戲規則遵循，很重要。還有，很多無法豁免法規，是大問題，律師很難給清楚法律意見，我們有風險考量，機關又保守，如果出問題會更保守。例如外送，是個很特別的商業模式，但出個交通意外，機關對承攬還是雇用的看法轉了個彎。所以對於創新，我國人才多，但環境不友善。

還有主管機關公務員之態度，若保守怕事，就會回到一個最好照原本規則走的狀況。這樣即使有沙盒還是沒用，只是光有亮麗條文，但實際進入的反饋卻是保守意見。所以公務員態度需要改變。像是 S T O 的規範。

最後，能源的問題。台灣再生能源產業強，政府也有意要扶持。但現在各業者各出奇招，衝撞現有體制，如何平衡，需要思考。

胡博硯教授：台灣實務上很多問題是主管機關是誰。德國重點是手冊很完善，像是最新是來到 27 版。另外則是，機關能否輔導新創，可以的話，可以到什麼地步？

張嘉予律師：我們常常函詢機關，但機關說話不清楚，常常都是個案認定，回覆說請自行確認法律風險。

胡博硯教授：其實機關遇到難解的問題，常常都是函詢法務部，但法務部又會回自行判斷，機關就全部照引回給人民。

林紘宇律師：我們也是常常整天找主管機關。分享區塊鏈產業狀況，

公部門部分，德國相較台灣有彈性。而區塊鏈產業廣，涉及金融、電信等，像是律師證書是用以太坊，法務部調查局的司法函證也用區塊鏈做。但因為法令，大多是階段性、技術性末端，無法最完整導入。現在大多是個案實驗性。如果有共通性，台灣會有大潛力。

還有，區塊鏈有很大金融屬性。但金融沙盒的調性，新創無法度過這關，是在既有金融集團的傳統調性。以上是目前的觀察。另外提到 STO，區塊鏈技術證券型代幣。我們台灣有第一套 STO 法令，但沒有業者敢申請導入。而在公共端，我們希望有共通跨部會的模式，可以突破舊框架。所以這個沙盒，到底是既有框架的內部創新，還是要新的東西來落地。

詹婷怡律師：金管會的確有修正法規。主要是方法上再更進一步。

黃沛聲律師：我覺得產創條例沒寫什麼。德國法是從實定法角度，從個案來去做例外判斷。從新創發展投資觀點，要有實驗沙盒較為妥當。要有通案的創新平台環境，要有暫時合法狀態。新創要有創投和資金支持。商業模式到底不可行，若無一定框架來開始或確定，沒有創投會投資。但台灣的沙盒，嚴格難進，若進入又會自認違法，還有期限的限制，到期後又會恢復違法的狀態。所以很多創投表示台灣模式不保險，也不會想投資。而德國的模式，我會更不建議創投去投資，因為更明顯會自認違法。我會認為，在實驗期間，主管機關能個案核准，該期間不違法。期間後，個案能符合舊法規，或微調的新法規。這些會比德國模式好。從新創和投資角度提供想法。

胡博硯教授：德國行政裁量空間大。但在台灣就會考驗行政機關的膽子。

臧正運教授：看到提綱中有關實驗性立法、立法性實驗。本身是金融法研究，在這之中，有很多公法學者可著墨之處。在模式上，德國試驗性條款，台灣是實驗性專法。德國制度下，是在法規有但書條款，

給裁量空間，透過行政指導說明不確定性。而專法的好處，是在法律層次保障程序性要件，在法律層次上較清楚。這也反映立法者對機關信任程度。機關裁量空間被立法者限縮。但在金融產業的特許模式，即使限縮，還是很大，但彈性還是不比試驗性條款模式大，試驗性條款模式，是對行政機關信任度大。

我認為跟政治體制差別有關，德國是內閣制，與台灣相比，台灣要跨部會協調，要法律明文，內閣制則是體制使然。

我國法的程序保障強，但文化上，不會這樣選擇。像是沙盒，有個輔導制度，就是因為主管機關壓力大，因為一但收件就要 60 天內做出決定，可是透過一直輔導，不收件，這時間就未起算。這能不能算是行政主管機關對義務的逸脫。可能可以主張，但現實是，特許行業下，就要跟機關打好關係。

可以肯定的是，關於法律規定，裡面說要持續檢討政策，積極輔導的義務，因為有明文規定，公務人員的擔憂少。也在法律中呈現跨部會協調的義務。條文有專法優點，但文化無法維持，會是徒法不足自行。

另外我想提出的是，跨產業實驗性法律，是否是帝王條款？因為金融是價值維度下的限制，具有產業的本質差別。我認為應該要考離產業的特許與否，再去立專法與否。台灣其實兼採條款和專法制度。像是銀行法有但書條款，參加實驗可例外為銀行業務。

胡博硯教授：德國並非一定就是好。但徒法不足自行，還跟法律操作有關。

張志偉教授：用專法模式與否，我認為要對應不同領域。像是自駕車涉及交通責任歸屬，用廣泛性立法，可能無法解決。

另外像是，新竹縣政府針對自駕車營運路線，以專法方式來制定。所以改成訂在專門法規，有可能讓地方行政部門可於特定區域進行實驗之空間。或是在道交條例訂定授權條款。另外還有高雄愛河無人船。所以藉由立法模式調整，可以給地方多些參與空間。

洪志勳律師：所接觸之案件多為金融、能源、生物科技創新事業相關，很多都會跟現行法有抵觸。所以我樂見實驗性條例，但之中還是發現運行過程中，對於創新之助益未見。我的個人觀察，主管機關之態度保守。但公務機關的人力資源配置，要要求機關去做積極輔導，是有所扞格。而創新會破壞法律秩序，如果用維護現有法律制度去輔導，這樣思維，創新有限。還有，執行者有多少權力和資源去輔導創新？之中的空間立法者給予了，但行政機關真的敢去用嗎？要想方法去提升機關之動機。

至於能源的部分，客戶常抱怨，第一階段遴選就積極參與，但離岸風電相關法律缺乏，大多藉由政策來推動，但而後經濟部發現執行的缺漏，後續透過行政規則和函示，使執行專案之業者，無法處分自由投資。如此，因為成文法無相關法規，所以機關透過函示使政策變動，政府當初的美意變調。所以考量吸引境外投資，藉由立法設計維持政策穩定性。

胡博硯教授：離岸風電的確是行政規則較多。而且其實行政機關用法規命令難度不大，也比較不會被詬病。

萬幼筠教授：我是覺得有個統一的一般法是可行的。說到區塊鏈，目前政府有 16 個應用上鏈，但是否有去考量上鏈的必要性？還有像是雷虎，製造無人機灑農藥，但因為我國農田配置的關係，就變航空器，要跟交通部打交道，最後因為行政指導過多，難解。還有，金融科技業，在我國法下不是金融機構。但在德國，像是 N 26，在德國金融事業管理法下，是在金融業的範疇，支付公司也是。我認為一般規範和專法要並行。

林木興理事長：應該要針對事業本質或特許本質來選擇立法方式。也涉及經濟模式是否分享。而無論是哪種立法，跨部會溝通都是必須的，也關乎機關文化形塑。還有，很多政策是地方走前面，之後中央

採行。

洪志勳律師：再生能源是政府耕耘的重大產業，現在慢慢成形，但卻加緊管制，影響投資信心。所以投資人採行激進方式，逼迫政府妥協。應該要促進投資文化自由發展。

三、 10月1日座談會議記錄稿

主持人：胡博硯教授 東吳大學法律學系

李東穎教授 逢甲大學財經法律研究所

進行方式：視訊會議 (<https://meet.google.com/owi-mceh-dyb>)

出席者：

協同主持人 張志偉教授

東吳大學法學院 余啟民教授

中銀法律事務所 馮昌國律師

南台科技大學財經法律學系 郭戎晉教授

衍義法律事務所謝友仁律師

台灣大學電機學系 黃鐘揚教授

台北醫學大學人工智慧醫療研究中心 陳龍主任

紀錄：助理 李承哲

討論議題：

一、我國現行規範架構上針對創新研究的有無應改進的地方。

二、我國新制定的「金融科技發展與創新實驗條例」對於金融科技推進與金融產業的發展有何種正面影響。

三、我國新制定的「無人載具科技創新實驗條例」對於無人載具科技的發展有何種正面影響。

四、德國真實實驗室乃是一種類似計劃的作法，此種作法適合在臺灣運作嗎。

五、德國以試驗性條款的方式進行類似沙盒式的試驗，此種作法適合

臺灣嗎。

六、德國目前並未制定法律層級的統一規範處理創新的問題，此種作法適合台灣仿效嗎。

七、如果我國制定專法鼓勵產業創新如智慧醫療、能源轉型，該法應該如何規範？

會議記錄：

胡博硯教授：(簡報)真實實驗室戰略是由德國聯邦政府經濟暨能源部所提出，目的在於加速該國數位創新，於2018年12月發布真實實驗室戰略，並且於2019年7月公布真實實驗室操作手冊。這個概念的出發情境源於1865年英國之紅旗法案，該法案制訂於馬車進入汽車時代，以處理馬車與汽車共用道路之情形，該法案使英國錯失汽車工業之崛起機會，阻礙了汽車工業於英國之發展。鑑於這樣的情形，為了避免法律可能隱性的阻礙創新，因此真實實驗戰略之提出，包含三個要素，包括時間與空間上以限制之數位創新測試、法律判斷空間之充分利用、明確之管制知識。而真實實驗之適用範圍，包含交通、建設、智慧醫療、能源、電子化政府、金融科技等，目前相關案例中，有關於再生能源之氫氣循環系統、區塊鏈資料儲存之應用、無人區間車、無人載具等。真實實驗室之目標在於，利用試驗性條款打破既有規範之限制，並建立資訊鏈結網絡及交流機制，以及鼓勵相關創新實驗。而試驗性條款最早出現在地方自治領域，大多在預算法的法規命令或鄉鎮自治中使用該條款。關於事項以及時間都有可能開放，其後擴張到其他領域，例如大學法、政府採購法等。試驗性條款之類型，主要有三種，包含要求公部門執行特定試驗，或是授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗，以及明定排除適用現行法規限制之例外。關於試驗性條款之案例，其中德國之民用航空規則第21條b第3項規定即為了排除第21條b第1項關於無人機操作之禁令，另外則是人員運輸法第2條第7項規定，為了新交通種類或工具之實際試驗，主管機關於不違背公共交通利益之前提下，得個案裁量予以

許可。比較特別的是，德國關於創新實驗之計畫並無專門法律規範，真實實驗室計畫以不同試驗性條款或例外規範取得試驗空間，並且出版不同之參考文件進行指導。最後，本次座談提出幾個議題，希望就教於各位先進。分別是，「金融科技發展與創新實驗條例」或「無人載具科技創新實驗條例」對創新發展之助益，以及德國真實實驗室為一種類似計畫之作法，該做法是否適合在台灣運作，還有，以試驗性條款或例外條款之方式進行類似沙盒是試驗，是否適合台灣。又若我國制定專法鼓勵產業創新，該法應規範何事項。最後則是，我國目前關於產業創新之制度有何改進之必要與可能性。而我們這次的座談會是第三次座談會，前兩次座談會已經收集了不少各方的意見，本次座談會邀請了除了法律以外的專家來探究問題，希望可以收集更多的意見。以上是這次座談之簡報。

余啟民教授：無人載具的部分目前由中央統籌地方推動的模式效果看起來成果不彰，或許德國公務人員教學手冊的這樣的方式或許是一個可以解決的方式，否則公務員一直無法進入狀況。金融沙盒的實驗狀態有一定的封閉性、無法與時、法規、市場俱進。而沙盒永遠都是個實驗，不可能一直實驗下去，必須要往前進展下去，事實上來說與其進入實驗沙盒，不如進入市場。而其實還有一些想法可以提供，目前我自身有參與的計畫區域創新計畫：每年選定幾個縣市實驗區域健康照護產業的實驗計畫（新創園區）；困難：人才、資金 / 單一定點登錄較好操作可以提升普及度。而共享平台產生，有一定權限者可以接觸此平台資訊形成共享資訊經濟、生態圈，這一點對於資訊的交換與創新的進展有很大的幫助，但是有個資疑慮。

郭戎晉教授：這個模式的界定應該怎麼處理，尤其從內部上面來說要怎樣界定模式。而我們到底應該要從從行業別的角度或從 model 面（應用面、技術面、發展潛力面）切入？這是一個很大的問題，因為每個行業有每個行業上的不同，即便是創新，能源、通信、醫療、交

通都有各自不一樣的問題出現。而這些問題可能會涉及到應用上，也可能是技術上，但也可能在發展的潛力上都是不同的。而在法規的設計上就會有不同。另外，法規範的應用應該要修法嗎，還是設計法規適用上緩衝？在比較上面，日本採行業別模式、遇到的困境：權力分立、平等原則、法律保留（不確定授權、暫緩適用現行法）、如實驗失敗豁免資格會否侵害信賴保護？

胡博硯教授：關於這種法令的變動，說真的有時候很難掌握，像二十年前行政程序法制定之初的時候，職權命令是要廢掉的。但最近行政程序法修正草案又出現職權命令的規定。而剛剛提到公務機關的問題，德國的公務員敢於任事，台灣的公務員擔心被告。

黃鐘揚教授：是否應先分類清楚（資本額、受眾、產業的個性）再去討論法規範，如前面先進所說。能源、通信、醫療、交通都有各自不一樣的問題出現。而這些問題可能會涉及到應用上，也可能是技術上，但也可能在發展的潛力上都是不同的。而因為產業不同在資本額上或者是對像上也會產生很大的不同。而對於新創創業者，首考量的是成本、資金取得、政策的支持、是否會侵犯到個資，這些可能是政策面在處理得上的不同

胡博硯教授：公司規模差異，進入相關產業的門檻不同，對此德國針對不同行業有提供指導手冊，在這手冊當中讓公司與公務員有著可以遵循的做法，這個是它們的對應方式。

李東穎教授：德國政府的態度上鼓勵創新、盡量提供協助，較無企業規模上的限制。所以大小公司都可能會應用這樣的實驗。而法規的適用不該依據公司規模做分類（自公部門鼓勵創新的角度來看）。

胡博硯教授：其實進入沙盒也是一個輔導的過程。

陳龍主任：醫療實務上目前在做創新相關的部分大概是遠距醫療、智慧醫療、臨床實驗的創新也很多，例如新的治療方法的運用，這點本身就常常是不能在舊的框架上討論，否則就不用往前了。

黃鐘揚教授：行政機關通常較保守，資訊領域通常會自己先運作，隔行如隔山，在意的點不同。

陳龍主任：醫療領域攸關人民健康沒辦法先斬後奏。但醫療相關的領域其實目前有很多類似的作法，例如在遠距醫療上面，目前依據醫療法的規定不是全然不可做，而是設定特定條件，但這個部分醫療相關規定想的可能不是創新的問題。

馮昌國律師：公務人員很在乎責任歸屬，認為台灣的氛圍不適合德國模式，因為德國公務員自信感高，且不會因做錯什麼事情就受到各方的壓力或撻伐，這點在台灣有不一樣的環境。而公部門也是有思考過超越現行規範想法，最近新的案例：疫情期間徵調計程車司機送貨、餐，打破客運與貨運分業明確的藩籬（以傳染病防治法緊急條款為法源）此模式過去從未成功但在疫情期間民眾亦贊同才有機會。公務機關也需要受到一些保護，創新才有可能推動。

李東穎教授：公務人員是否有足夠專業知能判斷何時會有觸法疑慮。所以屆時後要由一個主管機關來處理，例如倘若是國發會的話，就由國發會形成公務人員裁量指引有助於減輕責任。最後，對公務員的法規範保護相形重要。

謝友仁律師：我這幾年都在協助能源局處理能源的問題，所以對其他議題不熟，但是能源的開發等問題，是我這幾年一直在弄得事情。拿從我經驗上來說，如不能明確的立法，可透過法解釋使沙盒入現行法框架，使公務員更無疑慮地任事。行政計畫作為執行的依據或許沒有法律規範時，這也是個方法。另外實驗計畫的權責單位似乎不明確，

這在台灣會是個大問題

張志偉教授：實驗性立法有期限性與局限性所以才會是一個實驗，而建議將相關事務定入相關部門專法，有助於權責機關盤點相關規範及其運作是否足夠。

郭戎晉教授：其實不管採取什麼模式，能讓部門、跨部門動起來毋寧更重要，否則就會紙上談兵原地踏步。而提供一個日本經驗：試驗政策執行前舉辦法規灰色地帶消除會議，這個做法或許可以減低法規的困難度。

四、 10月5日座談會議記錄稿

主持人：胡博硯教授 東吳大學法律學系

李東穎教授 逢甲大學財經法律研究所

進行方式：視訊會議 (<https://meet.google.com/owi-mceh-dyb>)

出席者：

協同主持人 李東穎教授

協同主持人 張志偉教授

達文西法律事務所 葉奇鑫所長

東聯互動股份有限公司 吳佑勳先生

元大金控策略長 吳杰先生

醫電數位轉型股份有限公司 何偉光執行長

紀錄：助理 黃怡瑾

胡博硯教授：(簡報)真實實驗室戰略是由德國聯邦政府經濟暨能源部所提出，目的在於加速該國數位創新，於2018年12月發布真實實驗室戰略，並且於2019年7月公布真實實驗室操作手冊。現今產業更新數度快速，這個概念出發情境源於1865年英國之紅旗法案，該法案制訂於馬車進入汽車時代，以處理馬車與汽車共用道路之情形，

以確保高度安全性，該法案使英國錯失汽車工業之崛起機會，阻礙了汽車工業於英國之發展。鑑於這樣的情形，為了避免法律可能隱性的阻礙創新，因此真實實驗戰略之提出，包含三個要素，包括時間與空間上以限制之數位創新測試、法律判斷空間之充分利用（試驗性條款）、明確之管制知識。而真實實驗之適用範圍，包含交通、建設、智慧醫療、能源、電子化政府、金融科技等，目前相關案例中，有關於再生能源之氫氣循環系統、區塊鏈資料儲存之應用、無人區間車、無人載具等，且世界各國都重視。真實實驗室之目標在於，利用試驗性條款打破既有規範之限制，並建立資訊鏈結網絡及交流機制，以及鼓勵相關創新實驗。而試驗性條款最早出現在地方自治領域，大多在預算法的法規命令或鄉鎮自治法中使用該條款。關於事項以及時間都有可能開放，其後擴張到其他領域，例如大學法、政府採購法等。試驗性條款之類型，主要有三種，包含要求公部門執行特定試驗，或是授權公部門於職權範圍內得准許適格者執行試驗，以及明定排除適用現行法規限制之例外。關於試驗性條款之案例，其中德國之民用航空規則第 21 條 b 第 3 項規定排除第 21 條 b 第 1 項關於無人機操作之禁令，

而第一項的限制非常嚴格例如聯邦機關不得使用無人機、部隊的基地上面亦不能使用無人機，此條項共有十幾種限制無人機的使用，另外則是人員運輸法第 2 條第 7 項規定，新交通種類或新交通方式等工具之實際試驗，主管機關可基於個案的聲請，於不違背公共交通利益之前提下，得個案裁量予以許可，該試驗性條款大致上有五個實驗步驟；一、法律授權，二、確定管轄之主管機關，三、訂定試驗性條款，四、實務上應用，五、隨時評估且得出的規範上知識的應用在其他領域及利於後續立法便於留存及移轉。同時德國出版使用手冊予公務員和一般申請者使用，時程上德國於 2017 年五月亦有進行評估。

就如我們所知，德國為一聯邦制的國家，也於近期剛舉行選舉，自德國 1950 年成立以來從未有單一政黨執政過，皆以大黨加小黨方式或由大黨加大黨組成之大聯合內閣執政，而不同的政黨組成聯合內閣時都會簽訂聯盟契約，整合各該兩個或數個不同黨派間不同的條款及不

一樣的政策，該聯盟契約會成為政府施政大方向，真實實驗室的計畫亦為 2018 年之一部分，較特別的是，德國關於創新實驗之計畫並無專門法律規範，而是成立一個跨部會的小組整合，真實實驗室計畫以不同試驗性條款或例外規範取得試驗空間，並且出版不同之參考文件進行指導，顯見德國並未成立專法規範創新實驗，而是以行政規則甚至計畫的層級來指導各部會如何執行，並且以試驗性的條款和不同的例外規定，取得公務員及各界得以參與沙盒實驗的空間。

最後，現今台灣就該部分有兩部專法；「金融科技發展與創新實驗條例」及「無人載具科技創新實驗條例」，就此兩部專法對台灣整體創新發展有何助益，係本次座談欲探討的議題。日前以德國法觀之，採取德國真實實驗室即一種類似計畫之作法，該做法是否適合在台灣運作，還有，以試驗性條款或例外條款之方式進行類似沙盒試驗，是否適合台灣。又若我國制定專法鼓勵產業創新，該法應規範何事項。最後則是，我國目前關於產業創新之制度有何改進之必要、創新性與可能性。

以上是這次座談之簡報。

葉奇鑫所長：很多年前間接參與過金管會沙盒實驗：交通部的無人載具，當時係以英國為研究對象，英國是成立一針對所有產業專法，不像金管會只是針對一特定產業，而當時的計畫主要是由經濟部中小企業發展部主導。不只一個產業需要創新，很多產業甚至我們想像不到的產業在未來都有可能需要創新，所以一開始該計畫應該以設立一個創新的專法為方向，但該計畫運作到後期反而是金管會加速前進通過了金融科技發展與創新實驗條例也就是監理沙盒，爾後又經過數年交通部跟進無人載具科技創新實驗條例，而相比金融科技發展與創新實驗條例，無人載具科技創新實驗條例規範的範圍更小。

今天很高興聽到胡博士關德國案例的報告，我覺得德國的方式採取折衷在立專法與成立例外條款的中間，德國還是以一個產業為標準，並沒有立專法，而是在本來的法律加上試驗性法律，這個方法施行起來比現今我國的立專法方式更為經濟且節省立法成本，每一次立法的過

程都是非常大費周章的，個人以為如果想要立專法，基於立專法耗費時間及社會成本會希望該專法可囊括所有產業，而如果欲立專法可以以日本為參考對象，如果係以特定產業為主而非對所有產業立專法，個人覺得可以在個別法律加上試驗性專法，可以簡化繁瑣的修法程序。

創新本身就是越少限制越好，創新就是要開放，應在特定空間和時間、授權行政機關並給予比較大的行政裁量權。

個人覺得以下兩個方式比較好，第一，設立適用於所有產業的專法或者，第二，採取德國做法，授權主管機關較大的裁量空間設立法律的例外規定，此做法可以便於法律調整跟上創新的速度。個人最不建議的就是每一個領域、甚至一項產品就立一個專法，這是一條最繁瑣的路。

胡博硯教授：以台灣來說不同主管機關就會有不同的法規，確實會因為每一個機關都會有自己的立法考量導致各該機關分別設立自己的法律，立法的最終目的是不是可以有效鼓勵創新是我們需要慎重以對的，而非設立法律便利公務員管理及限制創新。

吳杰先生：我個人研究近年台灣的相關案例比較值得探討的約有九個案例，而這九個案例大多沒有研究的意義。而各該案例沒有值得研究之處主要是各該主管機關和企業之間有特別權力關係，這樣的特別權力關係並不是法治的、也不是明文訂定的，而是實質上得以指揮的上下關係，這樣的特別權力關係會導致企業對於創新戒慎恐懼，不限於金管會，資本額越大的企業越害怕目的事業主管機關，資本越大承擔的風險越高，則對目的主管機關的恐懼也越甚。以我個人的研究，越大型的企業對創新提出的案例越無聊。

比如凱基商業銀行與中華電信合作提出的「金融首創電信行動身分認證」也就是透過手機號碼作為身分評等驗證，來申辦凱基銀行信用卡或貸款服務，取代傳統徵信的信用評等，最後於 108 年 8 月 8 日退場結束。

台北富邦商業銀行及帳聯網路科技股份有限公司聯手推出的運用區塊鏈技術作為跨金融機構間（台新國際商業銀行）資金移轉訊息傳遞依據，開發區塊鏈跨行轉帳錢包「Bagel Pay」，最終也於 109 年三月 19 日退場

第三個是國泰人壽保險股份有限公司運用 API 技術串接 ezTravel 易遊網旅行社及國泰人壽網路平台，消費者可於 ezTravel 平台一站完成旅遊平安相關保險之投保及繳費作業，從產業上來看，台灣的旅險向來是產險公司的業務，最後也於 107 年 12 月 4 日結束。

第四、群益金鼎證券推出資產轉換 T+0 合約服務，利用 T+0 合約的機制縮短資金流時間差，最後也於 109 年 1 月 18 日結束。

上面四個案例都是大型的上市公司舉辦的，而此四個案例都可看得出來是屬於小打小鬧型的監理沙盒，而最後是於實驗結束後賠償。而我也可以從上面的案例知道就算實踐結果有達到預期的成果，但這些實驗的公信也很小，對文明的進步貢獻亦不大。

而另外有兩個案例的社會公益性比較大，香港商易安聯台灣分公司及統振股份有限公司分別提出的提供外籍移工（越南、印尼、菲律賓及泰國）小額跨境匯款服務。這兩家公司的跨境匯款服務實驗仍然在進行中，結果最終會如何目前無法得知，這兩者案例的社會公益性相對比較高。以金融科技發展來說，大企業並不敢有太多的進步，目的事業主管機關是否真摯鼓勵創新事業發展？又或者是方便機關管制金融業。

胡博硯教授：各國的金融機關都是特許行業，都受到主管機關高度的管制，而主管機關在管制特許行業多半會以特許行業才會使用的特殊手段，例如主管機關並不喜歡以行政處分為管制行為，多喜歡以指導為之。

李東穎教授：希望各位先進多提供實務上的困境，以利於我們採取更務實地做法。

吳佑勳先生：現有的金融體系中，七十萬人，使用包含街口、richart 等，都很小眾，以台灣 70 萬人口來說，並無法被現今的金融體性滿足。以從業界角度觀之，法律是最低限度的保障，但修訂法律的角度不應該從限縮創新的可能性，應該從鼓勵創業的角度出發，就從主機關相對之下比較在意風險的管控且比較傾向從現有的法律規範去做的調整，主管機關比較難跳脫現有法律框架和思維，立法應該以呼籲創新的角度出發，主管機關的職能及權責就是以管制和防止錯誤為職能，機關的立場會不希望有任何的意外情況，所以由主管機關訂定創新條例跟創新辦法猶如緣木求魚，主管機關訂定的創新條例和辦法，安全性無虞，但難以期待具創新性的想法及突破性的可能，可以想見有高度可能限縮創新產業的發展。近來多有各方先進討論，這樣的創新條例和辦法的設立是不是有可能從主管的部門（主要是以管制或防止錯誤發生的部門）移轉權限至數位發展部，個人淺見以為每個主管機關都有各自的被賦予的責任，創新條例或說沙盒實驗的框架該由和主管機關訂定也是另一個值得探討的議題，因為如果機關想得條例和他本身被賦予的目的不相同，不只是被管理的企業會有不敢創新的困境，更可能的該條例想要設立的目的無法被達成。

胡博硯教授：剛剛比較多金融業的角度，我們想聽聽看何偉光執行長就醫療業有沒有什麼建議？

何偉光執行長：其實我們現在比較瞭解的是醫療產業，其實因為疫情緣故電子與醫療的結合更頻繁的被關注，就目前情況，非常多的醫療生技產業及醫療電子產業在進行，大家面臨的議題可能和金融業界很相似，從最近兩年來說，疫情情況下很多以往的照護都正在改變，講個最常見的例子，比如人們開始使用視訊醫療，以往視訊醫療除了偏鄉及特殊情況外是不被允許使用的，但因為疫情的緣故陸續開放可以透過視訊醫療，但視訊醫療也面臨很多的議題需要處理，比如規範或方式，但立法的方式應該是先有醫療服務再去立法規範之，或是讓目前現有的機制先應許、由主管機關設定框架式的規範和要項，而執行

的方式讓各方的業者得以比較彈性且開放的方式去施行，相信這樣的方式比較有建設性。又最近經常被使用的健保資料庫，似乎有很廣泛的用途且擁有豐富的資料，但真的可以做什麼事情嗎？但好像又處處受限制，所以其實健保資料庫的議題和創新立法設立的議題是很類似的，怎樣讓大家在很安心的狀態下，很多新創產業把他的 PoC(Prove of Concept)或 PoS (Prove of Service) 研發出來了，卻發現是法律上不允許做的，或者他必須調整等等，事實上這樣的情況對新創產業是蠻大的傷害，可是當它目標策略和行動方案或服務流程還沒研發完整以前，主管機關也無法預先知道他想要做什麼，更遑論予以適切的規範。以產業的角度來看，在任何一个新創服務還沒進入營運模式前，可以知道自己的適法性，或是能在一個比較彈性和開放的範圍內做測試及實驗，對目前的產業會有比較正面的影響。再回到醫療產業年來有很多新興的診斷方式及預防的方法更甚者到醫療裝置及設備如何運用到病患身上，都有很多法規上嚴謹的限制，這部分如果有清楚的法規範，比如金管會的金融沙盒，台灣醫療法也可以有一個醫療沙盒，相信可以加速醫療的創新。

胡博硯教授：需要設立一個法律鼓勵各業去創新，那個法律又要適用在不同領域，而創新的業者也有規模大小的差別，這是立法需要考量的。

李東穎：國發會找我們來參與這個計畫，也是希望我們研究並參考德國的模式，給整個產業立法上有個初步的概念和想法，而就目前的情況來看，也是德國的模式比較容易在各個部門都可以有所成果，不同的產業和不同的部門都可以開創一些成果，那這個問題又會回到我們一開始討論的，如果行政機關有較大的裁量權，可是機關不願意行使，或者機關在行使上很猶疑或機關心態相對保守，這個部分也是我們團隊還在思考應該如何解決的，不過在法規上只需要就德國的討論，就司法上及憲法層面，包含法律明確性、行政機關授權與否、大量授權、或者針對個案情具體不一樣情況有不一樣實驗的計畫，德國

目前都是做到法官可以個案情形調整法規開放的程度，為什麼前面所說德國可以按照個案調整法規，這麼重要的原因就是因為台灣目前專法的模式其實已經明定可以不遵守法規到什麼程度已經明定，但德國甚至有些條款允許行政機關在受控制的範圍內，可以自己決定要排除法規到什麼程度，這就是一個新的可能性，當然規範的空間創造出來以後，行政機關要如何使用，研究團隊沒法預估，但至少我們現在知道德國法可以給行政機關比較多的空間可以自行根據不一樣的實驗規模、類型決定要開放的程度，更深一層的問題是，在我們開放和創新的過程會遇到什麼樣的問題，我們並不知道，如果我們已經先預設了創新會預見的特定幾個問題，等到未預見的問題發生後要再立法、修正或開放，那時效上都已經很慢了。

葉奇鑫所長：承前所述，第一、主管機關的問題，金融監督管理委員會要金融創新，光就金管會的名稱本身就是一個框架，主管機關的法律上的義務，定性上就是控制風險，限制金融創新的可能，由金管會管理監理沙盒的下場就是，監理沙盒通過了一年，一個案件都沒有。據我所知也不是沒有案件，但送到金管會後就會告訴銀行這個案件採報備就可以了，銀行有很多牌照比如電子支付，網路公司做電子支付，在電子支付的相關法律通過前，網路公司都不做，但銀行本來就可以做，但銀行做不好，所以小公司想做但法律有限制，但大公司本來就可以做根本不需要透過沙盒申請，金管會也請銀行不必要透過沙盒多此一舉，而實務上可能也發現沙盒通過一年後沒有案件，所以後來就發生承前所述的一些小案件。

又比如無人載具，當時科技部、和交通部都在用，進行到後期交通部表示無人載具並非由交通部主管，那我們當時計畫討論出來的版本也並非後來法律通過的版本，時常有機關做重複工程的情況發生。

胡博硯教授：金管會跟 NCC 的現況有些相似，NCC 的本質就是要管理新聞，讓 NCC 引導大家前進不太可能。

李東穎教授：金管會碰到的企業比較多都是上市公司，家底都很厚做事相比之下都比較謹慎，所以像吳佑勳先生身處的新創公司的業內比較會遇到什麼樣的酸甜苦辣？

吳佑勳先生：從法修訂的方向，法訂定的機關，和執行的機關應該從什麼面向來探討？我想從市場的角度，來探討這個話題，如果我們可以把好的事情交給適合的人來執行，假如這個上位的概念我們得到一定程度的舒緩跟解決，那接下來執行實驗的過程，我覺得有一些細節、畢竟它是過往所不曾有過的，或者說他可能需要協調很多跨部會跟不同機關過去實務上的主管跟法令見解上面的差異，那市場上來說金融創新顯然也極有可能過去不曾發生，那在實驗的過程中肯定也會碰到主管機關或者說認定這個實驗範圍跟有效性上面資源配比的問題？好比說像我們現在在不管是哪一類型的沙盒，如果是特定的題目來做實驗，通常因為創新的不希望被模仿，或是說創新某種程度還是必須要一定的範圍內被監管或是被有效的輔導，可能必須向天秤一樣，平衡監理和市場執行，簡而言之，就是這樣的業務我們可以同時允許多大的規模以及多少人進行實驗，從德國實驗辦法對這部分也有些著墨但似乎不是這麼清楚，但我想德國也還在嘗試，如果用更具體的案例來說，假設我們解決場域的問題，那實驗的範圍、允許實驗的強度、內容，這些東西也朝向創新、開放、解決問題的目的的方向執行，那我們同時可以允許多少人進行實驗，通常來說越新穎的東西大家會強佔或是希望能拔得頭籌，先後和可以與不可以之間，其實在野者與業者之間或市場與市場之間，法令上與規範上該如何拿捏也是我們可以探討跟從國外的案例去找尋見解的地方，邏輯上，如果今天這樣的題目和這樣的方向，在實驗的前提，基於解決問題、社會發展有必要的情況下，我是不是就只能限制一、兩家公司進來進行實驗，還是在這樣的觀念底下如果準據相同的原則，跟同樣的範圍內，其實你未必要去限定參與公司的數量，基本上大家只要有一定的門檻、資源的條件，加以適切的評估，只要有興趣的，它可以遵守這個方向，是不是大家都可以一起在這個過程當中參與，因為沙盒實驗，一定就有

時間、空間的限制，那未來如果出了沙盒，在法令跟相關的實驗解除了，顯見肯定它具有一定的市場先佔性，那這件事怎麼公平競爭、市場一體性、開放性，又或者說沙盒前、中、後，應該怎麼樣的去兼顧輔導業者的美意有可以兼顧同樣類型的市場，以新加坡和美國為例，係針對一定不可以的事情做限制，如法規未明定者在一定的條件內皆允許新創產業為之。以我的過去有新創產業，因立法及框架被綁住、限縮，而創新是變動的過程隨時都可能因應市場、及消費者需求調整、變動，而法規的限制可能會降低創新想要去實驗的動機，因為法規會使實驗無法迴旋，另一方面來說如果今天它可以進到沙盒，那怎麼樣讓施行特許沙盒實驗的一兩家和其他家排他，那對其他也想從事相關的業者，怎樣透過政府輔導、合理的安排參與並施行。我想我們也可以在多方參考更多的國家關於實驗的過程以及如何銜接市場。

胡博硯教授：創新實驗的過程會逐漸累積知識，這些會有利於廠商及政府在創新的模式進入未來的市場因應管理之道。目前的沙盒實驗多半都只留存在實驗間，令人惋惜。

本計畫主要在研究德國並收集台灣現在困境。

葉奇鑫所長：一、罪刑法定的排除。實驗中所造成的刑法上的過失傷害責任，應如何排除，特別法可能排除上比較容易，但刑法一般性規定要如何排除就比較困難，也不太適合排除，那民事責任的侵權行為部分在台灣目前階段也沒有排除。因我國刑法是源於德國法，罪刑法定的意涵包含法無明文者不成罪，另一層面是法有明文者任何人皆可以告發，那這樣的情況檢察官就需要依職權調查，比較想知道這部分德國怎麼因應？

二、實驗成功後應如何接軌，希望能借鏡德國的方式，以台灣的金融沙盒來說首先應立法，短短時間如何立法是困境，更甚者金融沙盒其實有另一條路：協助併購，讓銀行把創新的機構買下來，在法律無法通過情形下，讓本身就有執照可以做各式金融商品的銀行買下創新的

團隊，但其實這個方案並沒有解決問題，網路和新創公司還是無法做實驗，如果沒有修法新創公司仍然需要依附在銀行裡面，實驗之後怎麼辦也需要麻煩團隊能研究德國的解決之道。

李東穎教授：眾先進提到的問題，胡博硯老師提到的德國辦理新創產業的手冊大略都有提到，那我們在這個研究計畫裡面也會大致上的整理出這些困難的問題德國的處理方式，雖然計畫還在進行中，但我可以先跟各位報告一下我們目前知道的部分，德國在面對應該開放哪些新創團隊？在哪些條件下？可以做實驗，德國目前的解決方式是採取委員會的方式，但和台灣比較不同的部分是，德國法規的主管機關多半在地方，所以不同的地方允許類似的條件的新創團隊做類似實驗並非不可能，但我以為如果未來台灣也有相似條件下的不同實驗業者進行不完全相似的實驗，也不應該一家進行就排除其他家的可能，畢竟每個實驗都可能不不完全一樣。至於業者如何和市場銜接的問題，就試驗性條款而言，立法者也必須檢視他自己的立法架構，如果法條有些部分不必要再維持的話應適度排除，但事實上德國也並未有擔保新創產業做完沙盒實驗後，立法者一定會接受行政機關或業者的想法。就該部分我們應該考量的議題是國家資源應獎助或補貼相關業者支出的成本，新創的規範不只法規範的問題，其他的配套措施也是我們應該考量的。最後的部分是刑事責任的部分，當然民事責任的排除完全不可能，因為如果有人受到傷害賠償是必須的，而這個部分德國是用保險的方式來解決可能產生的民事責任。刑事和行政責任的部分，我相信在行政機關願意開放業者做實驗的情況下，應該有很大的部分可以排除。等於業者是在行政機關的允許下做實驗，若實驗過程機關還主張業者有故意、過失責任要承擔刑事責任，我想大概機關立場也比較站不住腳，整體而言，如何讓給行政機關的公務員開放民間業者做實驗時願意開放空間，同時我們的法規如何因應相關配套措施使行政機關的行政責任，特別是公務員的行政責任，可以適度排除，是我們需要想辦法解決的問題，公務員不願意開放很大的一部分多半是害怕承擔行政責任，實務上很多不成功的案例也多半和公務員害怕承擔行

政責任有很大的關聯。那這些部分我們都會研究並借鏡德國的做法。

附錄六 德國聯繫摘要

一、 德國聯繫摘要

關於與德國聯繫狀況本研究團隊於八月起陸續聯繫以下四個單位或計畫：

- (1) 德國聯邦經濟暨能源部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)，真實實驗室工作小組。
- (2) Baden-Württemberg 邦學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)真實實驗室工作小組。
- (3) Hub Chain 計畫。
- (4) medifly.hamburg 計畫。
- (5) Prof. Dr. Daniel J. Lang "Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren (ForReal)" (BF-Team Leuphana/ISOE/WI) 。

Hub Chain 計畫於多次聯繫後，於 12 月 6 日回信給本研究團隊由於 Osnabrück 城市秘書處 Sandra van Tongern 回應本研究團隊，該計畫目前業已結束，目前沒有後續計畫。

medifly.hamburg 計畫以及 Prof. Dr. Daniel J. Lang 於 10 月起陸續回復且也針對我們的問題回應，medifly.hamburg 並於近期來信邀請我們收看該計畫於 12 月 8 日舉行的線上座談。以下照片分別是 Hub Chain 計畫與 medifly.hamburg 計畫回信以及 Prof. Dr. Daniel J. Lang 附給我們參考的文章。

二、 聯絡內容摘要

Sehr geehrter Dr. Hu,

für die am Projekt beteiligten Krankenhäuser und Labore ist der Transport von Gewebe- und Laborproben per Drohne ein Experiment.

Darüber hinaus dient das Projekt der Prüfung von Verordnungen und Vorschriften, die die Genehmigung des Flugbetriebs zum Inhalt haben. Da es bisher keine praktischen Erfahrungen zu den Antrags- oder Genehmigungsverfahren gibt, bezuschusst das Bundesverkehrsministerium das Projekt, um herauszufinden, ob die bestehenden Vorschriften kompatibel sind mit den wirtschaftlichen Anforderungen an den regelmäßigen gewerblichen Betrieb von unbemannten Luftfahrzeugen.

Zur Bürgerbeteiligung kann ich selbst weniger sagen. Ich bin mehr für den Betrieb von Medify zuständig. Für die verwaltungsrechtlichen Details würde ich Sie sonst an unseren Projektpartner, die Hamburger Behörde für Wirtschaft und Innovation, verweisen.

Am 08.12.2021 ist eine Online-Veranstaltung geplant, in der Hamburger Bürgern das Projekt vorgestellt wird, und wo Verantwortliche Stellung zu fragen der Bürgerinnen und Bürger nehmen.

Ich verweise daher auf <https://medify.hamburg/buergerveranstaltung/>

Die Veranstaltung findet als Livestream statt am 08.12.2021 18:00 CET und wird aufgezeichnet. Am 11.12.2021 um 21:00 CET wird die Veranstaltung nachträglich bei [Hamburg 1](#) ausgestrahlt. Ob die Aufzeichnung auf YouTube oder ähnlichen Plattformen abrufbar sein wird, darüber liegen mir im Moment keine Informationen vor.

Beste Grüße
Kai Lothar John
--
Leiter Systementwicklung UrbanATM

Tel: 040 6068 5979
Mobil: 0174 3103884
E-Mail: ljohn@glvi.de

Kai Lothar John ist Mitglied von IEEE (<http://www.ieee.org/>)
E-Mail: k.lohn.de@ieee.org

sehr geehrte meine Damen und Herren

Mein Name ist poyen hu. Ich bin professor an der Soochow University in Taipei, Taiwan. Mein Forschungsschwerpunkt ist Verfassung und Verwaltungsrecht.

Im Auftrag von der Regierung Taiwan (National Development Council) habe ich jetzt eine Forschung über die Entwicklung der Reallabore in Deutschland.

Ich bekommen vielen Informationen von BMWi - Reallabore – Testräume für Innovation und Regulierung und Kontakt / HUB CHAIN. Davon weisse ich, dass das Projekt „Hub Chain“ ein erfolgreicher Reallabor ist. Ich möchte wissen, ob es bei Hub Chain weitere Entwicklung gibt. Ich bitten um mehr Information über Hub Chain.

Für Ihre schnelle Beantwortung bedanke ich bei Ihnen vorerst.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr poyen Hu

胡博硯

東吳大學法律學系教授暨公法中心主任
德國柏林洪堡大學法學博士
e-mail: poyenhu@scu.edu.tw
tel: 02-23111531 轉 3014

Dr. Poyen Hu
Dr. iur. Humboldt University zu Berlin
Professor and Director of the Institute of Public Law School of Law, Uni. Soochow, Taipei, Taiwan e-

Sehr geehrter Herr Hu,

vielen Dank für Ihre Nachricht.

Das Reallabor Hub Chain wurde vom BMWi gefördert und in den Jahren 2018 - 2020 geplant und umgesetzt. Wir haben auf verschiedenen Teststrecken ein autonomes Shuttle der Marke EasyMile als Zubringer für die erste/letzte Meile eingesetzt. Das Projekt wurde abgeschlossen und das Fahrzeug ist nicht weiter im Betrieb. Derzeit gibt es kein laufendes Anschlussprojekt.

Mehr Informationen finden Sie auf der Website www.hubchain.de sowie die wesentlichen Ergebnisse in folgendem Leitfaden <https://www.hubchain.de/media/hubchain-leitfaden2021.pdf>

Freundliche Grüße,

Sandra van Tongern

Stadtwerke Osnabrück AG
Mobilitätsangebot
Produktentwicklung
Alte Poststraße 9
49074 Osnabrück

T: 0541 2002-2799

M: 0151 2393 9549

Mail: sandra.vantongern@swo.de

www.stadtwerke-osnabrueck.de
www.stadtwerke-osnabrueck.de/blog
www.facebook.com/Stadtwerke.Osnabrueck
www.youtube.com/StadtwerkeOsnabrueck

Vorsitzender des Aufsichtsrates: Oberbürgermeister Wolfgang Griesert
Vorstand: Dipl.-Ing. Christoph Hüls (Vorsitzender), Dr. Stephan Rolfes
Amtsgericht Osnabrück, HRB 1201 · Gläubiger-ID: DE58ZZZ00000022399
Sparkasse Osnabrück · IBAN: DE11265501050000036368 · BIC: NOLADE22XXX

-----Ursprüngliche Nachricht-----

Von: Münnich, Kerstin <kerstin.muennich@swo.de> Im Auftrag von Info, Postfach

An: van Tongern, Sandra <Sandra.vanTongern@swo.de>

Betreff: WG: Die Fragen ueber Reallabore Hub Chain

-----Ursprüngliche Nachricht-----

Von: poyenhu <poyenhu@scu.edu.tw>

An: Info, Postfach <info@swo.de>

Betreff: Die Fragen ueber Reallabore Hub Chain



Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change

Matthias Bergmann^{1,2} · Niko Schäpke^{3,4} · Oskar Marg¹ · Franziska Stelzer⁵ · Daniel J. Lang² · Michael Bossert⁶ · Marius Ganter⁷ · Elke Häußler⁸ · Editha Marquardt⁹ · Felix M. Piontek¹⁰ · Thomas Potthast¹¹ · Regina Rhodius¹² · Matthias Rudolph¹³ · Michael Ruddat¹⁴ · Andreas Seebacher¹⁵ · Nico Sußmann¹⁶

Received: 2 December 2019 / Accepted: 21 November 2020
© The Author(s) 2021

Abstract

The transdisciplinary research mode has gained prominence in the research on and for sustainability transformations. Yet, solution-oriented research addressing complex sustainability problems has become complex itself, with new transdisciplinary research formats being developed and tested for this purpose. Application of new formats offers learning potentials from experience. To this end, we accompanied fourteen research projects conceptualized as real-world labs (RwLs) from 2015 to 2018. RwLs were part of a funding program on 'Science for Sustainability' in the German federal state of Baden-Württemberg. Here, we combine conceptual and empirical work to a structured collection of experiences and provide a comprehensive account of RwLs. First, we outline characteristics of RwLs as transformation oriented, transdisciplinary research approach, using experiments, enabling learning and having a long-term orientation. Second, we outline eleven success factors and concrete design notes we gained through a survey of the 14 RwLs: (1) find the right balance between scientific and societal aims, (2) address the practitioners needs and restrictions, (3) make use of the experimentation concept, (4) actively communicate, (5) develop a 'collaboration culture', (6) be attached to concrete sites, (7) create lasting impact and transferability, (8) plan for sufficient time and financial means, (9) adaptability, (10) research-based learning, and (11) recognize dependency on external actors. Characteristics and success factors are combined to illustrate practical challenges in RwLs. Third, we show which methods could be used to cope with challenges in RwLs. We conclude discussing the state of debate on RwLs and outline future avenues of research.

Keywords Real-world lab · Sustainability transitions · Transformative research · Transdisciplinarity · Success factors · Methods

Introduction

Transformations¹ as fundamental changes of societal systems are increasingly advocated for to address great societal challenges and moving towards a sustainable future (WBGU 2011; United Nations General Assembly 2015; Köhler et al.

2019). Societal challenges are related to persistent and complex problems, such as climate change and biodiversity loss. New forms of science-society collaboration play an important role in research on and for sustainability transformations. Here, science aims to more actively address pressing societal issues (Fazey et al. 2018) and to take on its societal responsibility (Cornell et al. 2013).

Making use of the transdisciplinary research mode scholars aims to contribute to understanding and solving complex real-world problems (Jahn et al. 2012; Klein 2004; Lang et al. 2012). Therefore, transdisciplinary processes strive for both scientific and societal contributions. They allow to look at problems from many angles by integrating knowledge

¹ In this article we use the term and concept 'transformation', considering it to have large overlaps with 'sustainability transitions' (Hölscher et al. 2018). Thus, insights are of relevance for the transitions research as well.

Handled by Eefje Cuppen, Governance of Sustainability, Universiteit Leiden Instituut, Netherlands.

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00886-8>.

✉ Matthias Bergmann
bergmann@isoc.de

Extended author information available on the last page of the article

Published online: 02 January 2021

Springer

Table 1 Topical areas addressed by BW-Labs

Primary topical areas	Short title of BW-Lab
Sustainable (urban and regional) mobility	Future City Lab_Stuttgart (RNM) BUGA:log Reallabor Schorndorf: Future-oriented public transport Go Karlsruhe!
(Participatory) urban planning/urban sustainability transformation	Urban Office Urban Transition Lab 131 Space Sharing City District 4.0
Renewable/sustainable energy and local development	EnSign Real-world Laboratory Tübingen Energy Lab
Sustainability Education	STADT-RAUM-BILDUNG
Nature conservation/sustainable regional development	Knowledge Dialogue Northern Black Forest
Sustainable textile industry and urban revitalization	Sustainable Transformation of the Textile Industry at Location Dietsheim
Migration and refugee integration	Real-world lab Asylum

from multiple disciplines and societal practice. Current research confirms that the participation of actors outside academia has the potential to augment the societal impact of research (Newig et al. 2019). Thereby, co-designs of the research aims, and method-driven, integrative collaboration are key for scientifically and societally impactful research.

The complex nature of problems of unsustainability makes linear and technocratic solution approaches often insufficient. This has led to an experimental turn in sustainability-related social science (Overdevest et al. 2010). Adaptive and reflexive approaches emerged (e.g. Loorbach 2007; Voss and Bournemann 2011; Olsson and Folke 2004). These center around processes of experimentation, evaluation, learning and innovation to facilitate societal transformation (Loorbach et al. 2017).

New research settings got developed combining characteristics and promise of transdisciplinary and experimental research. They include a broad array of society-based laboratory approaches, such as urban and sustainable living labs (Liedtke et al. 2015; Voytenko et al. 2016), transformation (Charli-Joseph et al. 2018; Pereira et al. 2020), urban transition (Neuens et al. 2013) and real-world labs (Schäpke et al. 2018). Related settings² share a methodological focus on real-world experiments to understand sustainability problems and develop solution options in science–society collaboration (Caniglia et al. 2017). While many such labs are located in the global north, recently, they emerged as well in global south (e.g. Banson et al. 2018; Mukute et al. 2018; Pereira et al. 2020) (McCrory et al. 2020 for an overview).

Within Germany, real-world laboratories (RwLs) became increasingly promoted as part of a call for science engaging (more) in transformations (WBGU 2011, 2016; Schneidewind and Singer-Brodowski 2013). In 2014, the German federal state of Baden-Württemberg launched two funding lines financing 14 RwL projects (in the following referred to as BW-Labs), as part of a broader “Science for Sustainability” initiative.³ Therein, RwLs aim to contribute to understanding and facilitating transformations to sustainability, addressing a broad range of topics (Table 1, for details see Supplement 1).

Announced funding criteria asked BW-Labs to focus on societal challenges, to address local sustainability issues within a global scope, use an inter- and transdisciplinary research approach building on collaboration with societal actors and continuous methodological reflection, integrate transdisciplinary teaching elements, have a longer-term orientation and aim for societal impact and knowledge transfer (Baden-Württemberg 2013). Additionally, the second funding line had an explicit focus on urban sustainability and digitalization (Baden-Württemberg 2015). To facilitate methodological reflection and create overarching insights two accompanying research projects got funded as well.⁴ This article results from the collaboration of one of the accompanying projects with the BW-Labs. The current discourse on RwLs engages with many of the crucial issues brought up in debates around sustainability and lab approaches, including transdisciplinarity, experimentation, transformation

² Beyond explicit “lab” approaches further experimental and societal problem-oriented approaches exist, such as (Participatory) Action Research (Kemmis et al. 2014; for an overview Wanner et al. 2018).

³ <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/forschung/forschungspolitik/wissenschaft-fuer-nachhaltigkeit/>.

⁴ https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Forschung/Reallabore/Flyer_Begleitforschungs_09Reallabore_Final.pdf

(Schäpke et al. 2018; McCrory et al. 2020). Thus, respective insights can be of broader relevance. To date, different conceptualizations of RwLs have been developed and some steps to operationalize these understandings, for instance, regarding suitable methods, have been taken (e.g. Defila and Di Giulio 2018a, b, 2019; BMWi 2019). Yet, studies on RwLs combining conceptual and empirical work and building on more than single cases are still in their infancy (early examples: Gerhard and Marquardt 2017; Parodi et al. 2018b). Critical voices call for an empirics-based foundation of this far primary postulated virtues of RwLs, for instance, related factors of success and methods for RwL realization (Jaeger-Erben et al. 2018; Parodi 2019). Furthermore, the danger of an inflationary, unspecific use of the RwL-label is highlighted. Here, the 14 BW-Labs offer a promising learning opportunity.

This article aims at contributing to a comprehensive understanding of how to conceptualize and operationalize the RwL approach. It mainly addresses three research questions (RQs):

1. How can the key conceptual characteristics of an RwL be described?
2. What are relevant success factors for the scholars of the BW-Labs to achieve the desired societal effects?
3. What methods are used in the 14 BW-Labs for the cooperation between science and practice?

To answer these questions, the article builds on insights gained from and in collaboration with the BW-Labs. The accompanying project was concerned with supporting and observing the 14 BW-Labs as a (relatively) novel research format. This included enabling exchange with the (inter-) national research community and providing expertise based on own experiences with transdisciplinary projects. It comprised literature reviews and empirical studies.

Importantly, we⁵ have not carried out an evaluation or assessment, which would have been counterproductive in a project in need of building on mutual trust between accompanying and BW-Lab projects (Defila and Di Giulio 2018b; Weith et al. 2019). Rather, the aim was a mutual learning process about specific requirements, challenges and opportunities when working in an RwL setting. Herein, the accompanying research project collected and compiled data from the BW-Labs (compare Defila and Di Giulio 2018b) and investigated it to provide overview on RwL practices in a diverse sample of labs (see Table 1 and Supplement 1).

⁵ When we speak of "we" and "our" here, we mean the group of accompanying researchers (Bergmann, Schäpke, Marg, Stelzer, Lang). The other authors are scientists of the BW-Labs, who have examined and enriched the text with their practical knowledge.

Accordingly, we do not draft an ideal type of an RwL building on a comparative evaluation of the BW-Labs. We aim to offer guidance and support for those who want to plan and constitute a new RwL project, as well as to those who seek to reflect a current RwL-practice. Therefore, we provide a decontextualized description of elements, i.e. characteristics, success factors⁶ and methods. These can be adapted to the upcoming, individual project tasks and context. Or they can be used to put existing labs practices into a broader perspective. Decontextualized element descriptions are combined with examples of BW-Lab application for rendering success factors and methods (more) tangible.

The text is structured as follows: In the chapter "Research methods", we present the methods used in the accompanying study. Then, we move in four steps from conceptual considerations on RwLs to practical recommendations for RwL work: in the chapter "Real-world labs - key characteristics", we present key characteristics of RwLs, based on the literature (addressing RQ1); in the chapter "Success factors", we display RwL success factors described by BW-Labs, integrate key characteristics and success factors and derive related design principles (addressing RQ2); in the chapter "Methods for collaboration", we formulate challenges for RwL practice and outline method families and individual methods to meet these challenges (addressing RQ3). We conclude by reflecting the state of the art and proposing research needs to further enhance the practice of RwLs in the chapter "Concluding discussion".

Research methods

The overall approach of the funding lines of BW-Labs formed the broader context of this study and was based on principles of co-creation and mutual learning (Parodi et al. 2018a; Zimpelmann 2018; Wagner and Grunwald 2019). Success, for instance, was co-defined by the funder, the scientific advisory body to the funder and the RwLs. We, as accompanying researchers, had a consultancy function in this process. Additionally, we aimed at understanding what RwLs are, how they can be structured methodically and conceptually, and how success factors can be described.

For this article, we used a mixed methods approach comprising three interlinked components:

⁶ In this sense, "success factors" are not to be understood as descriptors for rules whose compliance promises success in performing an RwL. Rather, the empirical data provided by RwL team members describe self-reported experiences concerning process quality. For more details on the use of the term "success factors", see the beginning of Sect. "Success factors".

- (1) The presented key characteristics of RwLs are based on a previous publication (Schäpke et al. 2018). In the latter, characteristics were derived from a comprehensive literature review, considering 58 peer-reviewed and non-peer-reviewed articles and book chapters addressing the topic of “Reallabore” and Real-world labs, respectively. This includes theoretical-conceptual and empirical/case-based works. Literature got identified by searching Scopus and Google Scholar (we used “real-world lab*” OR “reallabor*” AND “sustainab*” as a search string), then excluding literature with only peripheral reference to real-world labs (for details see supplementary material to Schäpke et al. 2018). Discussions with researchers from BW-Labs and sustainability scholars during workshops and conferences helped to further ground criteria empirically (Wagner et al. 2016; Schäpke et al. 2017). Key characteristics, drawing on prior work, are used as they are based on the only existing comprehensive RwL-review (to our knowledge). This review as well considered the small number of studies proposing similar sets of RwL-characteristics (Parodi et al. 2016; Wanner et al. 2018). Characteristics have proven to be resourceful to analyze RwLs and to compare RwLs to similar labs in real-world settings (e.g. Urban Transition, Transformation and Sustainability Living labs, Schäpke et al. 2018).
- (2) We carried out an empirical study on the 14 BW-Labs to identify success factors of RwLs and methods used for collaboration between science and practice actors. We used a semi-structured survey amongst BW-Labs’ researchers consisting of open as well as closed questions (questionnaires in Supplement 3). This allowed questioning all 14 RwLs systematically and with enough time for them to reflect their answers. The inductivity of the approach corresponds to the fact that the RwL is still a relatively new research approach by leaving space for open answers. Long-term experience with transdisciplinary research (Jahn et al. 2012; Lang et al. 2012; Bergmann et al. 2012) and detailed experience with evaluative research and survey development oriented the set-up of the survey questionnaires. This also applies to the questions on the categories of success in the questionnaires, although these were supplemented by success criteria resulting from the observation of the work of the RwLs. The survey addressed questions concerning the classification of the RwL, success factors for working in RwLs, and methods for cooperating with practitioners as well as other scientists in RwLs. All the 14 BW-Labs responded and the answers were evaluated using a summarizing qualitative content analysis. Findings from the surveys only allow to draw conclusions about the processes during

the performance of the RwLs, not on ex-post results such as sustainability effects.

- (3) Insights from further exchange with the 14 BW-Labs during the accompanying research complemented the literature review and the survey results. This included, for instance, workshops, joint publications, dedicated conference sessions and informal conversations. These processes provided findings on key characteristics, success factors and challenges of RwLs in a more informal and unstructured but open and perceptive way.

The present approach has a few limitations. First, the geographical focus on Western Europe/Germany limits the applicability of insights to other contexts, e.g. other regions globally. Second, while all 14 cases considered are self-proclaimed RwLs, comparability has limitations due to strong variations in, for instance, topical focus (see Table 1 and Supplement 1). Lastly, the non-evaluative accompanying research approach prohibits to defining ideal types of effective real-world lab configurations or of assessing success and failure of RwLs beyond self-evaluation. In effect, we do not offer a systematic differentiation (e.g. outlining which method to use in which context), but we provide a comprehensive overview of RwL success-factors and methods and examples of their contextual application.

Real-world labs—key characteristics of a transdisciplinary and transformative research setting

In a prior study, we had distilled five main characteristics of RwLs from the literature (Schäpke et al. 2018). Building on these characteristics, RwLs can be understood as a research approach that (1) aims to contribute to societal transformation, (2) uses experiments as core research method and (3) transdisciplinarity as core research mode, (4) has a long-term orientation and seeks scalability, and transferability of the results while (5) building on learning and reflexivity. Below we describe the characteristics, ways for their implementation and related critical aspects (reproduced in strongly modified form from Schäpke et al. 2018).

Contribution to sustainability transformation

Two interrelated streams of research can be differentiated regarding how they seek to advance sustainability transformation, namely transformation and transformative research (WBGU 2011). Transformation research analyzes dynamics and processes of change in primarily descriptive-analytical ways (Schneidewind and Singer-Brodowski 2013). Transformative research seeks to address problems of unsustainability challenges via inventing and assessing possible

solutions and by creating related actionable knowledge, including “strategies that can solve (or mitigate) certain problems” (Caniglia et al. 2017, p. 42). RwLs seek to combine transformation and transformative research. Thus, they follow a twofold aim: “to contribute to societal transformation by experimenting with potential solutions” and “to produce scientific evidence about the social robustness of solutions, as well as about their scalability and transferability” (Schäpke et al. 2018, p. 86f.; see as well Luederitz et al. 2017). A critical task for the scientists is not to get stuck in the work for societal change, but also to derive insights on generic strategies to facilitate successful transformations.

Experiments as core research method

“Experiments are scientific practices that rely on an intervention and aim at producing empirical evidence” on causes and effects (Schäpke et al. 2018, p. 87 building on Caniglia et al. 2017). The forms of experiments that are used by sustainability scientists can be differentiated regarding the control over and the aim of experimentation. The control of researchers on the intervention and their context can differ between full, external control, participatory control and no control (Caniglia et al. 2017). The aims relate to what the “experiments seek to generate evidence about” (Schäpke et al. 2018, p. 87). This is either evidence about sustainability problems, which takes shape in descriptive-analytical knowledge, or about sustainability solutions in form of action-oriented knowledge.

RwLs can be understood as providing a specific setting for experiments in terms of time, place, interrelations and resources. Here, different types of experiments can be carried out, including “experiments designed to generate evidence related to action fostering sustainability transformations” (Schäpke et al. 2018, p. 87). A critical task relates to the context-specific nature of experiments with only limited, participatory control of many factors, which challenges the generation of comparative and transferable insights (Gross et al. 2005 chapter 1).

Transdisciplinarity as core research mode

In transdisciplinary research, scholars from various disciplines work together with societal actors to understand and develop solutions for real-world problems (Lang et al. 2012). A core function of transdisciplinarity is to identify, differentiate and integrate relevant knowledge held by various scientific fields and societal actors to produce knowledge that can guide action. Scholars differentiate three phases of collaboration in an “ideal-type transdisciplinary processes [...]”: co-design, co-production, and re-integration” (Schäpke et al. 2018, p. 87 building on Bergmann et al. 2012). Co-design includes developing a shared understanding of the problem

at hand, aims and questions of a research project. Co-production refers to the generation of new knowledge and re-integration refers to the diffusion and (potential) uptake of generated knowledge in societal and research spheres. How intensive societal actors are involved in this process has been differentiated, reaching “from information transfer through consultation, cooperation, collaboration, to empowerment” (Schäpke et al. 2018, p. 87). This intensity may be varied according to a different aims and situation in the different phases of a project (Stauffacher et al. 2012).

“RwLs realize transdisciplinary research to differentiate and integrate scientific and societal knowledge, related to a real-world problem” (Schäpke et al. 2018, p. 87). Therein, a meaningful engagement of societal actors is argued for. The concrete intensity of collaboration will differ according to project circumstances. Challenges are frequently emerging in RwLs when jointly doing real-world experiments. These include issues of ownership on aims and results of the experiment, transparency about potential risks and benefits, and the management of conflicts arising. To differentiate: while experiments are a (core) research method of RwLs, transdisciplinarity is not a method, but a mode or principle of research. This mode of research is supported by various methods, which are especially helpful in tasks of integration (cognitive, social, communicative). The execution of experiments is one such method (Bergmann et al. 2012: 105 ff.).

Long-term orientation, scalability and transferability of results

Research concerning transformations should allow for a long-term and large-scale perspective. Insights and developed solutions should consider the potential of transfer or scaling (Luederitz et al. 2017). This requires to generalize contextualized insights and to understand relevant contextual factors. “Scaling concerns increasing the reach of solutions in the original context or beyond and depends on insights on scalable features of solutions” (Schäpke et al. 2018, p. 87). Thus, scaling may include to expand the geographical reach of a solution from the household, to the neighborhood and city level, and beyond. Transfer means to expand the scope of solutions, for instance, from sustainable mobility to urban development.

To contribute to sustainability transformations is a key aim of RwLs. While a larger-scale impact does not necessitate a long-term existence of a respective RwL, the uptake of developed innovations and solutions is essential. Accordingly, Rws should develop solutions with a long-term horizon, which potentially go beyond the lab existence. The situatedness and contextual embeddedness of RwLs do pose challenges towards transferability and scalability, which depend on some degree of generalization of insights.

Learning and reflexivity

Learning is considered relevant for sustainability transformations in various ways. Barth and Michelsen (2013) differentiate: (1) the development of *individual competencies*, including knowledge as well as capacities and skills to perform action; (2) *social learning* as collective learning process of involved actors, leading to change of understanding of these actors sparked by their interaction, and (Reed et al. 2010); and (3) learning on how to collaborate in transdisciplinary research (*reflexivity*), by “reflecting on the influence that actors’ values, norms and epistemologies have on the collaboration” (Schäpke et al. 2018, p. 88).

All three levels are relevant for RwLs (Singer-Brodowski et al. 2018): Labs can facilitate *individual competency*, for instance, by creating learning spaces, such as transdisciplinary seminars. Relevant competencies, such as anticipatory, normative or system-thinking competency, can be strengthened by actively involving students in experimental and (potentially) transformative research processes. “Through building a common learning environment, RwLs can offer an ideal space for analyzing and negotiating divergent meaning perspectives, thereby going beyond given assumptions” (ibid., p. 25). Thus, *social learning* may be enabled if RwL succeed to facilitate a dialogue amongst participants and to offer “a protected space to build trust, allowing for mistakes and iterations, and mediating conflicts” (Schäpke et al. 2018, p. 88).

A specific social learning process relates to *transdisciplinary collaborations*, involving actors from research and society that engage in a joint intervention and learning journey, albeit with different agendas and epistemic frames. *Reflexivity* becomes crucial “and includes confronting, inter-relating, and integrating different epistemic cultures, values, or goals” (Schäpke et al. 2018, p. 88).

Overall, learning has a cross-cutting character and supports the other key characteristics. Learning may be hampered by “structural barriers in the educational system, different epistemologies, timeframes and goals of the actors that should be part of the learning community or a dominant control paradigm that is in opposition to experimentation” (Schäpke et al. 2018, p. 88).

In our understanding, all five characteristics are relevant for a research approach to be considered an RwL. Additionally, we consider the five characteristics as sufficient to essentially portray RwLs. This allows to compare and distinguish RwLs from other transdisciplinary and transformative research approaches (compare Wiek and Lang 2016; Wanner et al. 2018). Importantly, mentioned characteristics are broad and can be realized in various ways, making the characteristics-based understanding of RwLs more of a broad umbrella than a strict definition.

Success factors—empirical findings from the Baden-Württemberg real-world laboratories

In the following, we first present the results of the surveys concerning the success factors and second their comparison with the primarily literature-based key characteristics.

By “success factors”, we mean factors that contribute to a well-functioning, high-quality science-practice collaboration which is essential to prompt or initiate changes in an RwL’s respective field of action. They can be read as recommendations for a successful process design of collaboration in RwLs and have to be adapted to the specific context.

“Success factors” are not to be understood as necessary conditions in that sense that if one factor is not fulfilled, the project cannot be successful. The context-dependent work of an RwL, positioned most often in relation to complex societal challenges, does prohibit such linear and causalistic ways of thinking. Rather, success factors offer an orientation to increase the probability of success in RwL performance.

Success factors

The analyses of the BW-Lab surveys resulted in eleven success factors (SFs). As pointed out by Zscheischler et al. (2018, p. 1068 ff.), an assessment of success in transdisciplinary research (TDR) projects depends on the assessing person or institutions (e.g. scientist or practitioners). The presented success factors are based on judgements of BW-Lab researchers and are dependent on their understanding of success.⁷

We provide illustrative examples from two RwL projects showing the contextual relevance of SFs, how they got approached and related difficulties. The projects are Knowledge Dialog Northern Black Forest (WiNo) and Future City Lab—RwL for Sustainable Mobility Culture (RNM) (see Table 1 and Supplement 1). These two RwLs were chosen due to their particularly fruitful answers in the surveys. Related statements are taken from these surveys (own translation). In summary, the examples can be read as a micro-narrative that gives an impression of empirical examples for success factors from two RwLs.

⁷ In the surveys, “success” was related to new quality attributes specifically tailored to the science-practice cooperation in the RwL format. The questions, some of which were open, partly stimulated the respondents to give normatively shaped answers.

Find the right balance between scientific and societal goals (SF1)

Ten out of 14 RwLs aim for both: a direct contribution to sustainable development in the setting of the RwL and a better understanding of successful transformation strategies. RwLs need to balance the former, rather societal and the latter, rather scientific goal. Yet, the surveys show a general tendency that the societal impact has a higher priority than the scientific utilization of the findings from the RwLs. This can be interpreted as a consequence of the close cooperation with practitioners who are particularly interested in rapid implementation. Because of the double aim, RwL researchers should constantly be aware of their role(s) in the project, i.e. whether they act as scientific observers or change agents performing interventions or both. Questions of legitimacy concerning the roles must be clarified. 13 responding RwLs were generally striving for scientific insights or effects but also had to realize that the enormous pressure to bring about real-world effects hindered this. For example, Project WiNo states in the questionnaire on success factors: "Scientific yield appears to be of secondary importance compared to classical research: It is necessary to break down the pressure to exploit research results, for example, in scientific publications."

Address the needs, interests and restrictions of practitioners (SF2)

Addressing the needs, interests and restrictions of practitioners are regularly mentioned as important for a successful collaboration in an RwL. First, it allows to *gain* the support of relevant practitioners, including citizens, administrations and municipalities, by raising attention and motivation to participate. Project RNM states that attractive media presence, events (for information and participation) and a topic relevant to many actors are important. Moreover, strong motivation could be seen with participants who are already working in ongoing projects that support the subject of the study. 4 RwLs emphasize the importance of the relevance of the object of investigation for practical actors, 5 projects of the funding line on cities consider the interests of municipal actors to be particularly important.

Answers of the RwL representatives show, that motivation and commitment of practitioners benefit from:

- defining goals that have the potential of short-term impact;
- addressing relevant and timely problems or topics;
- and developing products and results along existing demand by relevant actors that are highly visible and long-lasting.

Second, the answers in the questionnaires show some evidence that it is important *not to lose* existing support and commitment of practitioners. Therefore, it is relevant to show understanding for restrictions in the work structures of involved practitioners and to consider their time constraints. For practitioners being involved as private individuals, RwLs recommend to consider an adequate financial or material compensation in the planning of an RwL—keeping in mind possible consequences for the voluntary engagement.

Make use of the experimentation concept (SF3)

The results show that the research design of RwLs can be structured as one continuously conducted experiment, as a sequence of several single experiments or as a thoughtful mixture of both. Typically, experiments were mentioned to consist of an intervention and the observation and analysis of the impact of this intervention to draw conclusions for aspects contributing to successful or unsuccessful transformation paths. Experiments allow to apply and test developed solution options in direct and flexible ways. Successful experimentation requires to develop a common understanding among participants on the character of experimental research associated with uncertainty about the outcome. Respondents associated widely differing aspects with the term "experiment".

RNM reported that due to the great importance of experiments in their project, transdisciplinary teams were formed to accompany and examine the experiments. This as well could allow to detect non-intended effects which not necessarily were seen as something negative. "Rather, they can help to illuminate problems from an unintended angle or point to synergies for solving other problems". However, it should also be added that of the six planned experiments that RNM wanted to conduct, two failed because the practical actors involved lost interest or were unable to provide the necessary support in time. Already organized civil society projects and initiatives enable a faster start to experiment with practice partners, project RNM found out.

Actively communicate (SF4)

Following the answers given, communication is of highest importance for RwLs, especially due to the heterogeneity of the participants. 12 RwLs stress transparent and regular communication. This includes 'one-way' flow of information from science to practitioners (such as newsletters, leaflets or websites) as well as consultation of practitioners and other forms of communication (e.g. workshops, excursions, face-to-face exchange) which represent 'two-way' flows of communication. Communication formats fitting specific RwL contexts are to be co-developed with involved practitioners and should be applied regularly, said respondents. The

application example from WiNo, which is described in detail in the section “How to make use of the methods”, shows that intensive communication is particularly important in the early project phases: The process of joint problem description and project constitution (‘co-design’) with many, very heterogeneous actors takes up a lot of time, but is indispensable for later successful cooperation. Thus, communication competencies of the involved scientists should be fostered. Strategies for conflict resolution including mediation can help to support the aspired transformative processes, noted project RNM.

Develop a ‘collaboration culture’ between science and society (SF5)

Integration of scientific and societal knowledge is central for RwLs and happens through co-design, co-production and joint efforts for implementation—according to the responses to the survey. This begins when developing the project proposal: RwL goals, questions and a shared understanding of the to-be addressed problem should be developed collectively. This collaboration can create several benefits: increased mutual understanding, collective targets, participation, societal relevance of the research, as well as permanency, higher acceptance and compatibility of solutions. Furthermore, intensive co-design and co-production create trust and transparency. “Co-design was decisive for the success of the project, because it brought completely different questions into the focus of the RwL than those initially expected by the scientists”, observed WiNo project.

Cooperative research demands the researcher to have transdisciplinary communication, moderation and integration skills as well as methods to prepare and support the processes methodologically and conceptually. 12 RwLs mentioned the culture of participation as a particularly important point, with different emphasis (5 accentuated commitment and willingness to explore the specific requirements of the transdisciplinary RwL approach, 6 underlined formulation of a common view of the problem to be addressed, a common question and a common goal).

Be attached to concrete sites (SF6)

All 14 projects’ answers show the importance of a clearly defined site to which the RwL relates. It is seen as beneficial to have a concrete physical location or infrastructure available for the project. These locations:

- Allow hosting meetings with citizens (potentially) interested in the RwL.
- Constitute the infrastructure where RwL experiments are taking place.

- Increase the visibility of the RwL and its activities, and thus foster public attention.
- Support trust building through offering places for face-to-face communication.

Respondents report that showing regular presence at these places enhances successful experimentation. Acquired funding and building upon already existing local initiatives are ways mentioned to get access to spaces and infrastructure. However, RNM points out that too many small size sites not only hamper to create mentioned benefits, but can also lead to the unsuccessful realization of experiments.

Create lasting impact and transferability (SF7)

As the BW-Labs were still ongoing when the surveys were conducted, statements about their factual and stable impacts are limited. But the surveys show that perpetuation and transferability are seen as key demand for RwL success, because they correspond to the tangible and enduring societal change. If they are not fulfilled at least to some degree, the RwL would only be a local, singular, and short-lived project. Respondents named long-term transformation plans and to early on consider the potential of the products, concepts, and methods to be developed for the time after the project (12 answers) and for other contexts (2 answers) as a promising way to guide long-term development of results.

Transferability benefits from considering the broader interest and demand for the RwL results and products, as well as from communicating results broadly to increase possibilities for replication in other contexts, for instance, through high-publicity events. Project RNM recommends establishing comparability between different experiments by developing theory-based evaluation criteria to support transferability. For each experiment and at laboratory level, they synthesized “lessons learned” as well as scientific knowledge that aimed at successful and generalizable transformation strategies.

Provide and acquire sufficient time and financial means (SF8)

The projects have identified a sufficiently long duration as an important success factor to address the specific local or regional development opportunities and to be able to conduct an adequate co-design. It does allow for iterations and experimentation, and to be able to adequately perpetuate the results of RwLs. WiNo emphasized that the three-year-duration of many RwLs should be extended to give time to sound co-design and co-production. For instance, the development of a common understanding within the WiNo project team and the co-design phase with numerous very different practical actors took 9 months of the 36-month project

duration alone—5 months longer than expected. In addition, both projects note that there are numerous tasks which—compared to classical research projects—require additional, freely available funds, such as for public events, expense allowances for practitioners, external moderation or for the concrete implementation of experiments and results. In the eyes of the respondents a funded pre-phase for co-design would help to foster relevance, acceptance, and impact of the projects.

Be prepared for adaptability (SF9)

Flexibility and adaptability are considered a prerequisite for successful collaboration in an RwL. This openness is beneficial since many aspects might change during the research process, including the societal problems addressed or the composition of the RwL participants. Unintended effects might appear during the project. The same applies to sustainability solution strategies that are tested jointly and afterwards have to be adapted according to the experiences made. WiNo emphasizes that this is the central challenge of RwL work, that goals, contents, actors and processes are constantly changing and that the real added value is learning about adapting goals, procedures and dialogue partners. All 14 RwLs agreed on the need for recursiveness and self-reflection.

Iteration and adaptability need to be balanced with some degree of planning security. Adaptability also concerns the interaction of researchers and research funders. Here a continuous and jointly conducted quality management benefits RwL success more than non-flexible guidelines. Respondents indicate that current funding guidelines do not sufficiently take into account the requirement of adaptability.

Provide research-based learning and reflection in RwL settings (SF10)

Enabling learning opportunities can be a success factor leading to societal impact, scientific insights and education/training. Respondents outlined that testing of scientifically developed solutions in practical experiments has the potential to spark learning of participants of an RwL and lead to the adaptation of goals and tested solutions according to the test-insights. RNM provides an example of a social learning process: the project applied for special permits for the installation of 'parklets' (street furniture on former parking lots) in Stuttgart. As there was no comparable precedent, this required intensive consultation with the Office of Public Order and other local authorities responsible for traffic

safety. Following the precedent, the city administration issued a regulation easing future parklet installation.⁸

Transdisciplinary teaching formats can be used in the RwL as a way of learning and to pass newly generated conceptual knowledge on to students and young researchers in a systematic way. Both, WiNo and RNM integrated some teaching units at their universities into the project. "Research-based learning was used in the project and was very positively received by students: the practical relevance and also the contributions to a research project were highly appreciated." (WiNo) Practitioners can benefit from learning and capacity building opportunities in RwL, too. Surveys show that scientists learn a lot in RwLs: through the close cooperation with practitioners they gain new, practical perspectives and knowledge and reflect themselves in new ways.

Consider dependency on external factors (SF11)

Finally, there are factors of high relevance for RwL success, but beyond the influence of an individual RwL.

Most often the support from key actors such as public authorities or administrations is mentioned as a general condition for RwL implementation. Those actors have their specific interests as well as work flows and logics that sometimes clash with the time constraints of the projects. In particular, the RwLs of the second funding line with a focus on cities mentioned a strong dependency on municipal administrations. Depending on these actors the project conceptualization should incorporate uncertainties and possibilities of failure to allow for adapting the RwL design if needed. WiNo adds an example: A practice actor central to the project demanded more sensitivity from the scientists for research in a highly political environment and had reservations about research on aspects that examined developments at the project site too critically.

Intermediate juxtaposition: relating key characteristics and success factors

A comparison of the primarily literature-based key characteristics and the primarily empirics-based success factors allows three observations (Table 2).

First, characteristics and success factors correspond regarding many core aspects. Aspects put forward in the literature as RwL characteristics are also described as important for RwL implementation by respondents from the BW-Labs. Thus, conceptual ideas about what characterizes an RwL are grounded in empirical experience. This convergence is not to outline "the perfect RwL", but to show learning and experiences from a specific group of RwLs, the BW-Labs. A detailed comparison between

⁸ <https://www.stuttgart.de/parklets> (14.06.2020).

Table 2 RvL characteristics, related success factors and design notes

Characteristics of RvL from review	Critical tasks	Empirical success factors (SF)	Design notes put forward by respondents to realize success factors	Interrelation with other success factors
Contribution to sustainability transformation	Realization of descriptive-analytical and prescriptive double-aim	Find the right balance between scientific and societal aims (SF1)	Focus societal impact as key to success of RvLs over scientific utilization but consider the latter as constitutive for RvLs, too Be aware of and clarify the role(s) of researchers Create legitimacy about who has which role and which attributes justify that To foster societal impact, participation of practitioners is needed. Gain their support and commitment and understand and adapt to their restrictions Overall, address problems and generate solutions that are societally relevant	Aiming for transformation creates longer-term time requirements for RvL (SF 10) Contribution to transformation benefits from lasting impact and transferability of insights (SF 8) Creation of knowledge and innovations is realized via Experiments (SF 6)
Experimentation as research method	To gain generic and transferable insights from experiments in specific, hard to control contexts	Make use of the experimentation concept (SF3)	Test solutions in experiments in direct and flexible ways Use structured research design of continuous longer-term or multiple shorter-term experiments Develop a shared understanding of purpose and character of experimentation with participants that allows to cope with insecurities of experiments Use clear terminology and approach towards experimentation to increase validity of results	Testing and experimenting benefit from and contribute to learning (SF 9) Experiments create particular time requirements of RvLs (certain duration, timing, etc.) (SF 10) Experimentation demands and allows for adaptations (SF 7)

Table 2 (continued)

Characteristics of R&L from review	Critical tasks	Empirical success factors (SF)	Design notes put forward by respondents to realize success factor	Interrelation with other success factors
Transdisciplinarity as research mode	Creation of ownership and transparency, knowledge integration, and conflict management	Actively communicate (SF4)	Use targeted and co-produced communication tools Secure communication skills in research team Include conflict resolution strategies	Transdisciplinary collaboration benefits from reflexive processes supporting collaboration (learn how to collaborate) (SF 9) Transdisciplinary processes demand adaptability (SF 7) of methods, funding, etc Joint experimentation to be taken into account when designing the transdisciplinary collaboration (SF 6) A strong place attachment (SF 5) can challenge scalability and transferability
		Develop a 'collaboration culture' between science and society (SF5)	Start collaboration early (co-design) Integrate different kinds of knowledge (scientific and practical) Collaborate closely to create trust and foster societal relevance of the research Acquire/ support skills of researchers and practice partners in transdisciplinary research and collaboration	
			Secure/ plan for substantial resources (time, financial) needed for close cooperation with practitioners	
		Be attached to concrete sites (SF6)	Create a concrete physical setting to host (parts of) the R&L and form its infrastructure Show presence as a researcher and realize participatory events at this site	

Table 2 (continued)

Characteristics of R&L from review	Critical tasks	Empirical success factors (SF)	Design notes put forward by respondents to realize success factors	Interrelation with other success factors
Long-term orientation, scalability and transferability	Long-term funding/institutionalization of lab Context-dependency/ situatedness of lab	Create lasting impact and transferability (SF7)	Consider the potential of the aspired results for the time after the project and for other contexts early on Consider the existing interest and demand for the results and products Be attentive to possibilities for imitations Develop evaluation criteria and a theoretical frame for testing the comparability of R&L-contexts Use a funded pre-phase for co-design to foster relevance, acceptance, and impact of the project Realize funding to create sufficient time budgets for practitioners Provide enough time for experimentation to account for the possibility of failure and allow for iterations	Long-term orientation is more relevant to R&L than scalability and transferability, as R&Ls are strongly connected to concrete sites and their people (SF 5) Lasting impact (SF 8) is probably important for satisfaction of participants and might impact their further engagement
Learning and reflexivity Contributions to individual competency development, social learning and reflexivity in transdisciplinary collaborations	Structural barriers in academic/ educational system Different epistemologies, time-frames and goals of learning community members Dominant control paradigm opposing experimentation	Be prepared for adaptability (SF9) Provide research-based learning in R&L settings (SF10)	Allow for adaptation of project, aims and procedures due to new insights and dynamics Create iterative and recursive processes with and without stakeholder participation Balance adaptability and planning security Consider limited room for adaptation in current funding practice As scientists learn about (practical) perspectives and reflect yourself close collaboration with practitioners Use transdisciplinary research-based learning settings to develop competencies of students and researchers Offer learning opportunities for stakeholders related to practical experimentation and evaluation	Multiple interrelations (learning is crosscutting characteristic)

Table 2 (continued)

Characteristics of RwL from review	Critical tasks	Empirical success factors (SF)	Design notes put forward by respondents to realize success factors	Interrelation with other success factors
Diverse (including Transformation, Experimentation, etc.)		Recognize dependency on external actors (SF 11)	Incorporate uncertainties and possibilities of failure arising from dependencies on actors external to RwL into project concept and plan, to allow adaptation As administrative and political/ governmental actors: provide context conditions favoring RwL success, for instance, as part of funding schemes	Multiple interrelations

characteristics and success factors allows to detect differences and nuances between both. For instance, the reported success factors for the characteristic of ‘transdisciplinarity’ emphasize aspects that are less seen in the literature (e.g. the relation of an RwL to a concrete place). This offers possibilities for further investigation towards conceptual enrichment and improved RwL realization.

Second, and adding more nuance, success factors are underpinned with often diverse and more concrete design notes outlining ways to their realization (Table 2). Thereby the critical tasks related to the characteristics find practical answers. For instance, respondents mentioned the challenging double aim of RwL, to both facilitate societal change and produce scientific evidence. Related success factors emphasize the right balance of both aims and the societal relevance of RwL work. Stated design notes show that societal goals are often prioritized over scientific contributions. This emphasis demands researchers to deal with questions of legitimacy and clarity on roles.

Third, interrelations between key characteristics and related success factors become explicit, highlighting complexities in designing and realizing RwL. For instance, contributions to transformation demand long-term orientation and transferability of results. It is important to consider interrelationships in the concrete RwL work.

Methods for Collaboration in RwL—empirical findings from the Baden-Württemberg Real-World Laboratories

In a Mode 1 science understanding, scientific methods can be regarded as established and validated instruments of knowledge generation. Disciplines apply methods to develop discipline-specific knowledge under control of the respective scientific community (Weingart 2003, p. 41 ff). Transdisciplinary research, often considered as representative of Mode 2 science, builds on integrative and participatory processes between science and practice actors and requires a wider definition of methods. Processes require specific methods for a joint knowledge production by appreciating, validating and intertwining knowledges from different disciplines, epistemologies, research and practice. This is also true for RwLs, which include particularly close co-operation.

The following method types are important to foster knowledge integration, social, and communicative integration (cf. Lang et al. 2012; Bergmann et al. 2012, 2005):

- Methods for analyzing complex societal structures;
- Methods to facilitate common learning processes;

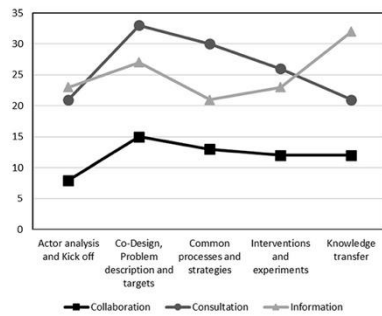


Fig. 1 Application of methods with different intensities of cooperation sorted by project phases. Numbers indicate absolute frequency of mentions

- Assessment methods to include different perspectives and value systems;
- Methods of process organization, communication and negotiation.

Below we present the results of the surveys regarding methods of RwLs.

Overview: frequency of application of different methods in different phases

The BW-Labs were asked which kind of methods they used in which phases of their projects. Methods facilitate different intensities of collaboration between actors from science and practice, and reach from providing information for actors from practice over a consultation of the practitioners to collaboration between science and practice. Survey results show varying intensities during the different stages of project realization—from the initial identification of practice actors to the final transfer of knowledge (Fig. 1).

Most frequently, methods for *consultation* were applied—before all in the beginning of projects, for co-design, problem description and definition of targets (Fig. 1).

Methods for *information* of practice actors were also mentioned relatively often. Communication in the sense of mutual knowledge exchange is particularly important at the beginning of the project in the co-design phase and at the end for knowledge transfer. Discussions with the 14 BW-Lab projects have shown that intensive communication (especially in workshops between science and practice) is of great importance for successful cooperation with stakeholders, especially at the beginning of the project. The projects also argued this in the survey

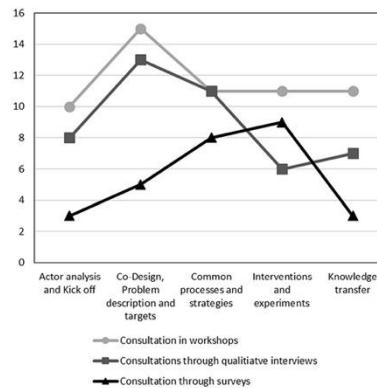


Fig. 2 Application of methods supporting different consultation approaches used in different project phases. Numbers indicate absolute frequency of mentions

as shown in success factor SF4: a transdisciplinary project, especially one with the claim of a particularly close cooperation between science and practice, will encounter problems if the co-design is not carried out in a direct exchange.

Methods to facilitate close *collaboration* are mentioned with the lowest frequency. This may appear surprising, since the RwL setting is propagated to allow for particularly close science-practice collaboration. Yet, a differentiated view on methods of consultation reveals a high frequency of interactive consultation workshops (Fig. 2). Summed up, these methods indicate the relatively strong engagement of practice actors in RwLs. While surveys were generally used less often, they appear to be relevant in realizing interventions.

Challenges and methods of realizing RwLs

The key characteristics and success factors described above constitute the requirements for practical work in RwLs. In other words, they are the *challenges* that need to be met when realizing RwLs to contribute to sustainability transformation by achieving high-quality work in the specific RwL setting. Using appropriate methods can substantially help meeting these challenges, whereby several methods allowing to approach a certain challenge can be summarized to a challenge-oriented method family (Table 3, for a detailed overview see Supplement 2).

In the following, we present the central findings on the methods and processes used in the BW-Labs based on

Table 3 Empirically derived challenges of RwL research and families of methods to cope with the challenges

Challenges		Related methods
Contribute to transformation	Find the right balance between scientific and societal goals (SF1) and Address the needs, interests and restrictions of practitioners (SF2)	M1
Experimentation method	Make use of the experimentation concept (SF3)	M2
Transdisciplinary research mode	Actively communicate (SF4)	M3
	Develop a 'collaboration culture' between science and society (SF5)	M4
Long-term orientation, scalability and transferability	Be attached to concrete sites (SF6)	M5
	Provide/Acquire sufficient time (and financial means) (SF7)	M6
	Create lasting impact and transferability (SF8)	M7
Learning and reflexivity	Provide research-based learning in RwL settings (SF9)	M8
	Be prepared for adaptability (SF10)	M9
Diverse (related to transformation, experimentation, etc.)	Recognize dependency on external actors (SF11)	M10

survey results. Some challenges and related methods were not covered in the original survey, but became apparent during later stages of empirical work. We focus on methods supporting science and practitioners working together in correspondence with our interest in RwLs as a setting of transdisciplinary research.

Methods to address and balance scientific and societal needs, interests and restrictions (M1)

Methods used in the co-design phase when setting-up an RwL were most frequently mentioned. This indicates the need for special methodological attention when starting projects, initiating collaboration and considering practical and science-oriented needs, interests and restrictions.

The following methods were used most frequently and worked particularly well to identify and integrate practitioners' and scientists' problem perceptions, objectives and knowledge:

- Topic-specific information events, such as lectures, expert and stakeholder workshops and citizens' consultation hours.
- Interviews and surveys with societal experts.
- Direct, personal contact to provide specific information to practice partners.
- Visioning Workshop: 1. joint vision search; 2. from visions to scenarios; 3. evaluation of scenarios by the participants.

Co-authors from BW-Labs supplemented the following methods:

- Round table with regular meetings to find ways to work collaboratively on local challenges.

- Building 'tandems', combining researcher and practice partners, when doing excursions, workshops or presentations.

Methods for experiments and interventions (M2)

Some of the projects structured and systematized their overall process by carrying out 'experiments'. What the respondents associate with the term 'experiment' differs among the analyzed RwLs but what can be said is that they typically consist of an intervention in the project setting on a specific or central aspect of the RwL. The reaction of the actors, social structures and artefacts addressed by the intervention is then observed and evaluated to draw conclusions about aspects of (un-)successful transformation paths. A limited number of single methods were mentioned in the survey, e.g.:

- Organizing a competition among practice actors with own activities concerning the RwL targets; competition procedure consisting of development and tender, organizational and content-related support and accompanying research.

Additional practice supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Experimenting by including students to develop, present and iterate creative ideas, since experience shows that societal actors are more willing to listen and discuss even provoking ideas of young people than to those of experts.

See Sect. "How to make use of the methods" below, for examples of procedural combinations of different methods to carry out an experiment.

Methods for active communication (M3)

Developing a close and transparent collaboration among the heterogeneous actors calls for high sensitivity concerning communication. Information, consultation and collaboration require a targeted handling of diverse, adapted communication formats. According to the respondents, the following methods and practices were used most frequently and successfully:

Methods of information (one-way flow of information from scientists to practitioners):

- Articles and advertisements in print media, press reports, press conferences.
- Information in public space and by mail (flyers, posters, direct/ bulk mail, monitors in public transport, distribution in town halls).

Methods of consultation (two-way flow of information from practitioners to scientists and vice versa):

- Quantitative, standardized surveys (face-to-face and online).
- Qualitative interviews with different groups (experts, citizens, users, etc.) and on different occasions and phases.

Methods of information and consultation (two-way flow of information):

- Personal communication (face-to-face, mail, telephone) with citizens and professional actors in the RwL's site.
- Lectures, conferences, workshops, technical discussions, consultation and information hours for citizens to inform about the project and its goals.
- Exhibitions and fairs to display point of departure and developments.
- Excursions and walks in the RwL's site to become acquainted with the situation.
- Use of social media for online exchange.

Respondents pointed out that these methods often best worked in their combination, i.e. making use of different 'channels' at a time. Methods of information and consultation were overall mostly seen as beneficial. The results of the survey indicate that interactive face-to-face formats are of particular importance, as they allow information to always flow in both directions allowing for immediate, on-site exchange between science and practice. In addition, face-to-face contact with stakeholders is also a key point in building trust, especially as important details can be explained in a personal exchange of information,

thus clarifying points of view and concerns. Therefore, digital media methods have some disadvantages, even if built interactively.

Methods for supporting a 'collaborative culture' (M4)

The involvement of practice actors in the management or development of the RwL could be regarded as being decisive for the realization of the different key characteristics and to create an impactful RwL. It may contribute to the empowerment of participants and potential self-perpetuation of the RwL in the hands of the former practitioners. The strong involvement of practice actors is particularly challenging, too.

Here are some examples for closer collaboration from the surveys:

- Establish a plan for participation so that
 - the participation process follows clearly defined objectives;
 - has enough resources available;
 - the time schedule can be controlled and
 - the tasks contained therein are distributed appropriately.
- Co-design workshops with various stakeholder groups to finding ideas and solutions adapted to the RwL's site and achieving open exchange between the groups.
- 'Participatory design' attempts to involve the end user or citizen in the design and decision-making process through democratic, collaborative and transparent design processes.
- Smaller, cooperative working groups with topic-specific selected practice actors with concrete reference to a single topic.
- Reflection workshops with external moderation to clarify roles in the team and relieve the team leader.

Additional methods supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Informal, recurring meetings, such as a series of regulars' tables (German: 'Stammtisch') to establish trust.
- Collaboration among practice actors (without scientists), e.g. in form of a Blog or other cloud-based collaboration tools.

Methods for anchoring in a concrete location (M5)

Relating to a concrete location is very supportive for an RwL. Collaboration between scientists and practice actors can be fostered strongly by installing an easy to access

location providing a visible and continuous meeting point. Exemplary settings and methods are:

- Concrete infrastructures like shops, offices, community centers.
- Joint walks through the district and excursions to look at problems in physical space and provide occasions for informal exchange.
- Mobile apps for citizens to participate in data collections on mobility behavior in the location of the RwL.
- Display of RwL-related information in public spaces (e.g. screens in public transport).

Additional methods supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Interim uses of facilities, moving between different locations in the RwL area.
- Shared offices with the (external) partner institutions.

Methods for increasing impact and transferability (M6)

RwLs aim to provide knowledge and solutions for complex sustainability problems that ideally can be implemented in other contexts beyond the individual case. The following methods support the transfer and broad application of successful strategies:

- Mentors and intermediaries supporting the transfer to comparable settings.
- Networking among practitioners with peer-to-peer exchange and learning.
- Occasions for informal exchange between societal actors inside and outside the RwL.
- Strategic plans to continuously support RwL settings, such as municipalities, in longer-term transformation processes.
- Written products including guidelines and documentation materials adapted to the needs of participating practice partners and suitable for use in other contexts.
- Development of technical tools (apps, websites, digital participation instruments, real time simulations) that have the potential for being used by practitioners from other/similar contexts that are interested in the transformation strategies developed.

Additional methods supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Films.

- Presentation of results and/or products to the public (workshops, social events, fairs, newspaper supplements).
- Appointing transfer managers, for instance, at local organizations responsible for networking and transfer of knowledge from RwL to broader society.

Methods for acquiring adequate resources (M7)

RwLs do depend on a variety of resources, such as finance and infrastructure, but also social capital (trust, support) and adequate human capital (e.g. competencies of researchers). Respective methods relate to both planning and acquisition of initial project resources, as well as their management and acquisition of resources for continuation of activities. Originally not part of the survey, this aspect proved relevant in the empirical findings and respective methods got supplemented by BW-Lab Co-authors.

- Public-relations and fund-raising activities informing about and inviting to participate in/support the RwL (e.g. face-to-face, posters & leaflets, social media).
- Continuous media presence (also beyond IT-based media channels).
- Diversified funding strategy,
 - combining various sources, including from public, private, crowd sourced and industry sources;
 - combining different aims, including research, economic development and innovation, addressing local societal challenges;
 - split overall RwL activities into several sub-activities drawing on different sources;
 - combine funding with different time horizons;
 - network and joint application with other ongoing research and teaching activities at host the university with similar thematic frame or innovative learning formats to extend workload and/or add additional funds to the RwL.
- Lean and effective project management structures and use of (external) coaching supporting RwL planning and management to counteract tendency of overburdening RwL researchers with high ambitions and multiple tasks and aims.
- Creation of synergies when engaging practice partners, for instance, to coach students based on personal interests or development of joint activities with practice partners.

Methods for increasing adaptability (M8)

The real-world 'laboratory' does not correspond to the basic scientific laboratory concept with fixed boundary conditions. Social contexts are subject to constant change. RwL actors must regularly review their plans and goals and adapt to changing RwL contexts. Iterative and recursive processes regularly compare original plans, intermediate results and track changes in the research process. They support an open, learning research process as well as a close link between research and practice. As the RwL setting is new and unfamiliar, respondents had to constantly react to unforeseen changes in personnel and organization, as well as external context conditions (see methods section M10). Supportive methods are:

- Iterative SWOT analysis to repeatedly ascertain the opportunities and risks of one's own approach in the team.
- Reflection workshops to discuss difficulties and uncertainties, preparation of decision-making for the partial re-orientation of the project.
- Reflection workshops with the presentation of the results of an experiment to discuss obstacles and effects achieved to benefit similar experiments.
- Monitoring of ongoing project processes and ex-post evaluation to assess overall project impacts.

Additional methods supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Agile project management and agile methodologies (e.g. scrum, Kanban, design thinking).

Research-based learning in RwL settings (M9)

In the long term, the impact and durability of knowledge how to run an RwL is concretely based on the interaction of teaching/capacity building and research. Only if students and (young) scientists are sensitized to research in transdisciplinary settings (e.g. an RwL) and can practice this in the course of their education, the insights and skills can be enriched and forwarded in science. Furthermore, RwLs support continuous learning of experienced scientists introducing them to transdisciplinary work and related capacity building of practice partners. Some of the BW-Labs integrated university teaching units into their research, namely through:

- Student idea competition concerning exhibitions or the visualization of future scenarios.
- Transdisciplinary teaching formats linking research in an RwL with the Education for Sustainable Development programs.

- Citizen workshops supported by students concerning knowledge on sustainability issues and organization.

Additional methods supplemented from BW-Lab Co-authors:

- Explorative learning formats in collaboration with practice partners, e.g. including practitioners mentoring student groups and presentation of ideas by students in public events.
- Gamification approaches (e.g. sustainability walks, scenario-based business game, 'serious gaming', role plays, and geocaching).
- Sustainability experiments (as self-experiments) where citizens take part in sustainability-oriented actions over several month learning how they can influence their own life and that of their personal environment.
- Cooperation between students and artists regarding on-site artistic interventions regarding sustainability issues.

Methods for considering and handling dependency of external actors (M10)

RwLs incorporate many actors from science, politics, economy and society. These actors have different interests, perspectives, resources and timelines. It is sometimes an enormous task to bring this all together. Dependencies from external actors can arise that may be hard to handle. Originally not part of the survey, this aspect proved relevant in empirical experience and respective methods got supplemented by BW-Lab Co-authors. Methods to reduce the dependency on external actors are:

- 'Flexibility by Design' as planning for adaptability based on diversified partners/contents/experiments (e.g. failing experiments free resources for other activities).
- Setting project boundaries that allow a functioning lab even in case of partner drop-out, securing all affected stakeholder groups are represented.
- Diversification, regarding
 - partners: for instance, partnership with more than one city (or city district); more than one access (contact person) to the city admin; more than one (or few) NGO as partners;
 - content: project landscape should offer various options with differing central focus: urban development; sustainability research; science communication; participatory formats; etc.;
 - experiment: use several at least partly independent experiments within an RwL, e.g. located in different settings or relying on different partners.

- Use methods to establish good collaboration and adapt to needs of societal partners (cf. M1 and M4) to reduce risks of unresolvable conflict, break of support, etc.
- Careful expectation management, for instance, regarding RwL targets and promised effects, to avoid frustration of partners and hampered collaboration.

How to make use of the methods

The individual methods listed here can be of use for designing a new RwL or to adapt or realign an existing RwL. The descriptions above—which can only be cursory here—shall allow identifying methods to address specific challenges—and therewith to realize specific success factors and characteristics of RwL. Yet, method descriptions cannot be used as a blueprint to design an ideal-type, successful RwL. Application of methods should be oriented towards the goals of the RwL and in most cases require a prioritization where to focus efforts. Selection and successful application of methods requires transdisciplinary researchers to take into account various dimensions of appropriateness, for instance, to the context, the aims of the RwL, participants as well as geographical and temporal scales (Beecroft et al. 2018). Consideration of different temporal scopes in combination with various aims of the RwL (e.g. basic and permanent lab infrastructure, continuous research, shorter-term experimentation) may guide a targeted method selection as well (Beecroft et al. 2018). Furthermore, an RwL is regularly enacted by combining various methods. Below we give examples for how to merge different methods for complex and ambitious RwL processes (Application examples 1 and 2). Thereby various challenges of practical RwL realization (Table 2) get addressed simultaneously.

Application example 1: Co-design as a sequence of steps: An example from WiNo-knowledge dialogue black forest (Rhodius and Pregernig 2018)

This BW-Lab described its co-design phase to develop concrete research questions and related research processes as a combination of methods in five steps:

- (1) A survey of regional actors identified six priority thematic areas and formed scientific teams.
- (2) The scientists in coordination with authorities in the RwL site as well as with representatives of regional businesses and other key stakeholders developed research ideas in the six thematic areas.
- (3) A “Knowledge Fair” as a core element of the co-design was carried out to co-develop concrete research ques-

tions of high relevance for science and the region together with regional actors and citizens.

- (4) Based on insights from the fair, research teams revised their project ideas and submitted their project outlines to an advisory board consisting of external scientists.
- (5) Based on the recommendations of the advisory board, an internal steering board selected research projects for manifestation and determined the distribution of funds.

Application example 2 from FutureCityLab (RNM) for preparing, executing and reflecting (on) a real-world experiment (Puttrowait et al. 2018)

A. “The path to the experiment”

The process of determining the contents and objectives of a real-world experiment had three steps:

- (1) Identifying key players in a workshop with scientists, civil society practitioners and municipal administration;
- (2) Consolidating cooperative multi-actor-constellations, ideas for real-world experiments and structural or content-related similarities during a “Market of Ideas” including researchers, civil society practitioners and municipal administration;
- (3) Selecting project ideas by a transdisciplinary jury based on a defined list of criteria.

The real-world experiments prepared in this way had a project duration of about three months with a preceding preparation phase of another three months. Thereafter, the effects were assessed, evaluated, discussed and reflected upon (ibid.: 196).

B. Transformation(-design) workshop

Goal: Collaborative definition of goals and corresponding survey methods for real-world experiments in cooperation with scientists and civil society practitioners.

Time in the project: Before the start of the real-world experiments, in their conception and preparation phase.

Procedure: a workshop day is organized at a neutral location. Here, civil society practitioners determine what defines the real-world success of the experiment for them. Accordingly, methods are identified by which the success can be measured and evaluated. In the workshop, the procedure for conducting the real-world experiments is put in concrete terms. The workshop thus also provides the basis for the scientific consideration of the real-world experiments’ societal impact.

C. Reflection workshop

Aim: To present the preliminary results of the real-world experiment and to discuss the success criteria and general lessons learned with regard to obstacles and effects achieved; thus, future real-world experiments can benefit from practical experience and related recommendations for action for politics and administration can be developed.

Time in the project: After execution of the experiment.

Procedure: The workshop will again take place at a neutral location. Before the workshop, the civil society practitioners formulate a short report describing the effects achieved and obstacles met during the execution of the real-world experiment. At the same time, the team of scientists systematically describes the real-world experiments and evaluates them on the basis of their individual reports. The transformative effects (successes) are reflected and difficulties, findings and other unintended effects of the real-world experiments are compiled.

Concluding discussion

In the above, we addressed three research questions, regarding conceptual characteristics, success factors and methods to realize RwLs. Key characteristics are interrelated with BW-Lab experiences regarding success factors and design notes, resulting challenges for research practice and examples of methods to manage challenges. Therewith, we contribute to a conceptual and empirics-based understanding of RwLs. In combination, characteristics, success factors, design notes and methods can provide orientation for RwL practice as well as for research policy and funding of RwLs. The following discussion section relates above insights to the discourse on sustainability labs and transdisciplinary research. We reflect limitations of our work and outline future research needs.

RwLs as experimental path of transdisciplinary research: state of the debate

We understand transdisciplinary research as aiming to contribute to solving complex societal problems at the same time to create scientific innovations and insights (Bergmann 2012, p. 41). Thus, we go beyond narrow understandings portraying RwLs primarily as regulation-free space for technical innovation (BMW 2019; but Parodi 2019). RwLs enable a transdisciplinary research practice that aims to contribute to societal change towards sustainability as well as identifying successful transformation strategies that may be transferred to other contexts. The current discourse explores how to integrate RwLs into an overarching conceptual understanding of the ideal-typical transdisciplinary research process (Jahn and Keil 2016; Ukowitz 2017; Rogga

and Zscheischler 2018; Wanner et al. 2018). Some authors see RwLs as places to implement previously well-researched sustainability innovations (Jahn and Keil 2016) or to test “knowledge and possible solutions resulting from a preceding TDR process” (Rogga and Zscheischler 2018). Here, RwLs quasi-function as an add-on to existing transdisciplinary research processes. Other authors see RwL as a specific form of transdisciplinarity encompassing all phases of an ideal-type transdisciplinary research process from co-design to co-production and reintegration (Wanner et al. 2018).

Experience from our accompanying research shows that RwLs can be both, an attempt to implement existing knowledge in a highly participative manner or a transdisciplinary research setting deeply anchored in the field of social action and closely cooperating with its actors to create new knowledge. The discussion on the testing and implementation character of RwLs does hint towards a specific dimension of the RwL-setting: the experimentation. While RwLs must be seen in the context of numerous formats that make use of experimental approaches that have emerged over the last decade (Schäpke et al. 2018; McCrory et al. 2020), approaches and impacts of experiments in RwLs are partly underexplored. RwLs are an experimental approach towards creation of knowledge and contribution to societal change rooted in the transdisciplinary research mode. If this dual task can be fulfilled by RwLs, it is a particularity of this approach.

Success and impact of RwLs: in need of further research

In our study, we relied to a strong degree on self-reported perceptions of RwL practitioners on what supports the successful realization of a collaborative RwL. This allows to derive first directions on elements that can be crucial for collaboration in an RwL. This approach has similarities with recent studies on perceptions of researchers and practitioners engaged in labs on strategies and mechanisms how labs create impact (Parodi et al. 2018a, b; Heiskanen et al. 2018; von Wirth et al. 2019). But it does not provide evidence based on a systematic evaluation of processes, outputs and impacts or on a comparison between cases. Current research investigates the impacts of transdisciplinary research in relation to applied research methods and processes and the influence of the research setting, e.g. in terms of intensity of practitioner involvement and the use of knowledge integration methods (Lux et al. 2019; Newig et al. 2019). Yet, insights on whether working with new formats, such as RwLs, lead to faster or even better effects than ‘conventional’ TDR are lacking.

The analysis of impacts of transdisciplinary research is hampered by difficulties to discern a direct link between

research and societal change, a time delay for impacts to occur and the difficulty to demarcate the temporal boundaries of the research process (cf. Lux et al. 2019). RwLs, for instance, constitute continuous efforts to provide impulses for change. In the case of the BW-Labs, it can be stated that they have—to varying degrees—focused more on direct collaboration between science and practice and their societal effects than on the scientific yield. The relatively short duration of the projects as well as the novelty of the approach and the requirements of the funding institution and the science itself are certainly decisive for this.

Consequently, a number of tasks for further research appear to be essential: (1) A procedure must be developed for evaluating the medium- and long-term societal and scientific effects of RwLs (as of transdisciplinary research in general). This is also useful for estimating the advantages or disadvantages of the RwL approach over time. (2) To have sufficient material available for this, it is necessary to conduct a targeted testing and evaluation of RwLs with experiments and teaching/learning formats to create experience-based learning cycles. (3) There is a need for clarification—and possibly the creation of a typology—of formats of experiments in RwLs and for guidance on how to design, set up, implement and evaluate them. (4) Funders should supplement their programs with possibilities to enabling long-term observation concerning societal capabilities. (5) Accompanying research in RwL programs concerning the above questions. (6) Targeted comparisons between the results of the accompanying research with the lessons learned in corresponding investigations on transdisciplinary case studies.

Ambitions, trade-offs and demands: balancing flexibility and structure in RwLs

The comprehensive list of characteristics, success factors and related design notes as well as methods points towards the high aspirations that are related to RwLs. These aspirations correspond to high demands on researchers and practitioners engaged in RwLs. To some degree, the variations between mostly literature-based characteristics and empirically derived success factors and design notes reveal that in practice, RwLs decide on priorities and contextual fit. This is necessary as there are diverse interdependencies and therewith potential trade-offs and synergies between different success factors. Furthermore, the high demands not only concern the RwLs directly, but have implications for actors outside the labs (see Parodi et al. 2018a, b). These are institutional requirements regarding the education of RwL-researchers and development of respective skillsets. Appropriate funding policies to enable, for instance, intensive co-creation on longer-term perspective of RwL are another institutional demand.

Looking at the different interpretations of RwLs, the various similar approaches and the open research questions

related to the RwL approach, one might question the need of introducing this new research setting. Yet, during our accompanying research and our own work in RwLs, we experienced that exactly the openness of this concept provides spaces for experimentation and learning for sustainability transformation and allows for bridging often existing barriers between academic fields, methodological approaches or social-sub systems. This constant search-process, the iterative design, rejection and implementation processes are inherent to RwLs and have a key role to play for RwLs aiming to contribute to societal change.

With the different conceptual and empirically informed elements presented in this paper, we therefore aim at contributing to structuring RwLs as a research setting without undermining its flexibility. In this way, we want to provide orientation that helps in the design of RwLs and facilitate their successful, method-driven implementation.

Acknowledgements Without the remarkable commitment of the colleagues engaged in the 14 RwLs, this work would not have been possible. We would also like to thank Antonietta Di Giulio and Rico Defila, the colleagues from the second accompanying research team, for the fruitful cooperation. We thank the two reviewers—unknown for us—for their thoughtful comments and recommendations.

Funding This work was supported by the Ministry of Science, Research and the Arts Baden-Württemberg within the frame of the “Science for Sustainability” program (#0421.915-4(14)).

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

- Baden-Württemberg M für WF und K (2013) Ausschreibung 2: „Reallabore, BaWü-Labs, für eine Forschung für Nachhaltigkeit in Baden-Württemberg“. Stuttgart. Website not available anymore, document available as pdf with authors
- Baden-Württemberg (2015) Wissenschaft für Nachhaltigkeit - Ausschreibung „Reallabor Stadt“. Stuttgart. Available at https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/offen/Ausschreibung_ReallaborStadt.pdf (13 July 2020)
- Banson KE, Nguyen NC, Bosch OJH (2018) A systems thinking approach to the structure, conduct and performance of the agricultural sector in Ghana. *Syst Res Behav Sci* 35:39–57. <https://doi.org/10.1002/sres.2437>
- Barth M, Michelsen G (2013) Learning for change: an educational contribution to sustainability science. *Sustain Sci* 8:103–119. <https://doi.org/10.1007/s11625-012-0181-5>

- Beecroft R, Trenks H, Rhodius R et al (2018) Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien. In: Defila R, Di Giulio A (eds) *Transdisziplinär und transformativ forschen Eine Methodensammlung*. Springer, Wiesbaden, pp 75–100
- Bergmann M, Brohm B, Hoffmann E, et al (2005) Quality Criteria of Transdisciplinary Research. A Guide for the Formative Evaluation of Research Projects. *Inst fuer sozial-ökologische Forsch* 5–75
- Bergmann M, Jahn T, Knobloch T et al (2012) Methods for transdisciplinary research: a primer for practice. Campus Verlag
- BMW (2019) *Freiräume für Innovationen. Das Reallabor Handbuch*
- Caniglia G, Schäpke N, Lang DJ et al (2017) Experiments and evidence in sustainability science: a typology. *J Clean Prod*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.164>
- Charli-Joseph L, Siqueiros-Garcia JM, Eakin H et al (2018) Promoting agency for social-ecological transformation: a transformation-lab in the Xochimilco social-ecological system. *Ecol Soc*. <https://doi.org/10.5751/ES-10214-230246>
- Cornell S, Berkhout F, Tuinstra W et al (2013) Opening up knowledge systems for better responses to global environmental change. *Environ Sci Policy* 28:60–70. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.11.008>
- Defila R, Di Giulio A (2018a) *Transdisziplinär und transformativ forschen Eine Methodensammlung*. Springer, Wiesbaden
- Defila R, Di Giulio A (2018b) What is it good for? Reflecting and systematizing accompanying research to research programs. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 27:97–104. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.51.17>
- Defila R, Di Giulio A (2019) *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*, vol 2. Springer, Wiesbaden
- Fazey I, Schäpke N, Caniglia G et al (2018) Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research. *Energy Res Soc Sci* 40:54–70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.026>
- Gerhard U, Marquardt E (2017) Reallabore als innovatives Forschungsformat zur Untersuchung nachhaltiger Stadtentwicklung – eine kritische Reflexion. *Berichte Geogr und Landeskd* 91:97–111
- Gross M, Hoffmann-Riem H, Krohn W (2005) *Realexperimente: Ökologische Gestaltungsprozesse in der Wissensgesellschaft*. transcript Verlag, Bielefeld
- Heiskanen E, Laakso S, Matschoss K et al (2018) Designing real-world laboratories for the reduction of residential use: articulating theories of change. *GAIA - Ecol Perspect Sci Soc* 27:60–67
- Hölscher K, Wittmayer JM, Loorbach D (2018) Transition versus transformation: What's the difference? *Environ Innov Soc Transitions* 27:1–3. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.10.007>
- Jaeger-Erben M, Nagy E, Schäfer M et al (2018) Von der Programmatik zur Praxis: Plädoyer für eine Grounded Theory transformationsorientierter Forschung. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 27:117–121. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.5>
- Jahn T, Keil F (2016) Connecting real-world laboratories with transdisciplinary research I Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. *GAIA* 25:247–252. <https://doi.org/10.14512/gaia.25.4.6>
- Jahn T, Bergmann M, Keil F (2012) Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. *Ecol Econ* 79:1–10
- Kemmis S, McTaggart R, Nixon R (2014) *The action research planner—doing critical participatory action research*. Springer Singapore, Singapore
- Klein JT (2004) Prospects for transdisciplinarity. *Futures* 36:515–526. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.007>
- Köhler J, Geels FW, Kern F et al (2019) An agenda for sustainability transitions research: state of the art and future directions. *Environ Innov Soc Trans* 31:1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Lang DJ, Wiek A, Bergmann M et al (2012) Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustain Sci* 7:25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Liedtke C, Baedeker C, Hasselkuß M et al (2015) User-integrated innovation in sustainable LivingLabs: an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. *J Clean Prod* 97:106–116. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.070>
- Loorbach D (2007) Transition management. New mode of governance for sustainable development
- Loorbach D, Frantzeskaki N, Avelino F (2017) Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change. *Annu Rev Environ Resour* 42:599–626. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021340>
- Luederitz C, Schäpke N, Wiek A et al (2017) Learning through evaluation—a tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments. *J Clean Prod*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.005>
- Lux A, Schäfer M, Bergmann M et al (2019) Societal effects of transdisciplinary sustainability research—How can they be strengthened during the research process? *Environ Sci Policy* 101:183–191. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.08.012>
- McCorry G, Schäpke N, Holmén J, Holmberg J (2020) Exploring sustainability-oriented labs in real-world contexts: a review. *J Clean Prod* 2:2
- Mukute M, Mudokwani K, McAllister G, Nyikahadzoi K (2018) Exploring the potential of developmental work research and change laboratory to support sustainability transformations: a case study of organic agriculture in Zimbabwe. *Mind Cult Act* 25:229–246. <https://doi.org/10.1080/10749039.2018.1451542>
- Nevens F, Frantzeskaki N, Gorissen L, Loorbach D (2013) Urban transition labs: co-creating transformative action for sustainable cities. *J Clean Prod* 50:111–122. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.001>
- Newig J, Lang DJ, Jahn S et al (2019) Linking modes of research to their scientific and societal outcomes: evidence from 81 sustainability-oriented research projects. *Environ Sci Policy* 101:147–155. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.08.008>
- Olsson P, Folke C (2004) Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. *Environ Manag* 34:75–90. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-0101-7>
- Overdevest C, Bleicher A, Gross M (2010) The experimental turn in environmental sociology: pragmatism and new forms of governance. In: Gross M, Heinrichs H (eds) *Environmental sociology*. Springer, Netherlands, pp 279–294
- Parodi O (2019) Wider eine Einführung des Reallabor-Konzepts. *Ökologisches Wirtschaften* 2:8–9. <https://doi.org/10.14512/OEW340208>
- Parodi O, Beecroft R, Albiez M et al (2016) Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“. *TATuP Zeitschrift für Tech Theor und Prax* 25:9–18
- Parodi O, Ley A, Fokdal J, Seebacher A (2018a) Empfehlungen für die Förderung und Weiterentwicklung von Reallaboren. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 27:178–179. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.15>
- Parodi O, Waitz C, Bachinger M et al (2018b) Insights into and recommendations from three real-world laboratories—an experience-based comparison. *GAIA - Ecol Perspect Sci Soc* 27:52–59
- Pereira L, Frantzeskaki N, Hebinck A et al (2020) Transformative spaces in the making: key lessons from nine cases in the Global South. *Sustain Sci* 15:161–178. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00749-x>
- Puttrowait E, Dietz R, Gantert M, Heynold J (2018) Der Weg zum Realexperiment – Schlüsselakteure identifizieren, Kooperationsstrukturen aufbauen, Projektideen auswählen. In: Di Giulio

- A, Defila R (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen. Springer, Wiesbaden, pp 195–232
- Reed MS, Evelyn AC, Cundill G et al (2010) What is social learning? *Ecol Soc*. <https://doi.org/10.5751/ES-03564-1504r01>
- Rhodius R, Pregernig M (2018) Per „Wissensmesse“ zum Forschungsprogramm – Arbeitsphasen und Abstimmungsprozesse zwischen Wissenschaft und Praxis. In: Di Giulio A, Defila R (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen. Springer, Wiesbaden, pp 163–194
- Rogga S, Zscheischler J (2018) How much of the real-world laboratory is hidden in current transdisciplinary research? *GAIA - Ecol Perspect Sci Soc* 27:18–22
- Schäpke N, Stelzer F, Marg O et al (2017) Urban BaWü-labs: challenges and solutions when expanding the real-world lab infrastructure. *GAIA*. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.4.19>
- Schäpke N, Stelzer F, Caniglia G et al (2018) Jointly experimenting for transformation? Shaping real-world laboratories by comparing them. *GAIA*. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.1.16>
- Schneidewind U, Singer-Brodowski M (2013) Transformative Wissenschaft: Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem. Metropolis Verlag
- Singer-Brodowski M, Beccroft R, Parodi O (2018) Real-world laboratories as educational settings—a systematic impulse for discussion. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* this issue:
- Staufacher M, Krüttli P, Flüeler T, Scholz RW (2012) Learning from the transdisciplinary case study approach: a functional-dynamic approach to collaboration among diverse actors in applied energy settings. pp 227–245
- Ukowitz M (2017) Transdisziplinäre Forschung in Reallaboren - Ein Plädoyer für Einheit in der Vielfalt. *Gaia* 26:9–12
- United Nations General Assembly (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York
- von Wirth T, Fuensching L, Frantzeskaki N, Coenen L (2019) Impacts of urban living labs on sustainability transitions: mechanisms and strategies for systemic change through experimentation. *Eur Plan Stud* 27:229–257. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1504895>
- Voss J-P, Bournemann B (2011) The politics of reflexive governance: challenges for designing adaptive management and transition management. *Ecol Soc* 16:1–27
- Voytenko Y, McCormick K, Evans J, Schliwa G (2016) Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: towards a research agenda. *J Clean Prod* 123:45–54. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.053>
- Wagner F, Grunwald A (2019) Reallabore zwischen Beliebtheit und Beliebbarkeit Eine Bestandsaufnahme des transformativen Formats. *Gaia* 28:260–264. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.3.5>
- Wagner F, Schäpke N, Stelzer F et al (2016) BaWü-labs on their way: progress of real-world laboratories in Baden-Württemberg. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 25:220–221. <https://doi.org/10.14512/gaia.25.3.21>
- Wanner M, Hilger A, Westerkowski J et al (2018) Towards a cyclical concept of real-world laboratories: a transdisciplinary research practice for sustainability transitions. *DISP*. <https://doi.org/10.1080/02513625.2018.1487651>
- WBGU (2011) A social contract for sustainability. Berlin
- WBGU (2016) Humanity on the move: unlocking the transformative power of cities. Springer, Berlin
- Weingart P (2003) Wissenschaftssoziologie. transcript, Bielefeld
- Weith T, Rogga S, Zscheischler J, Gaasch N (2019) Beyond projects: benefits of research accompanying research: reflections from the research programme Sustainable Land Management. *Gaia* 28:294–304. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.3.10>
- Wiek A, Lang DJ (2016) Transformational sustainability research methodology. In: Heinrichs H (ed) Sustainability science. Springer, Dordrecht, pp 31–41
- Zimpelmann B (2018) Reallabore: Nuklei einer Wissenschaft für Nachhaltigkeit? *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 27:321–322
- Zscheischler J, Rogga S, Lange A (2018) The success of transdisciplinary research for sustainable land use: individual perceptions and assessments. *Sustain Sci* 13:1061–1074. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0556-3>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Affiliations

Matthias Bergmann^{1,2} · Niko Schäpke^{3,4} · Oskar Marg¹ · Franziska Stelzer⁵ · Daniel J. Lang² · Michael Bossert⁶ · Marius Gantert⁷ · Elke Häußler⁸ · Editha Marquardt⁹ · Felix M. Piontek¹⁰ · Thomas Pottthast¹¹ · Regina Rhodius¹² · Matthias Rudolph¹³ · Michael Ruddat¹⁴ · Andreas Seebacher¹⁵ · Nico Sußmann¹⁶

¹ Institute for Social-Ecological Research (ISOE), Hamburger Allee 45, 60486 Frankfurt a. M., Germany

² Leuphana University of Lüneburg, Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg, Germany

³ Chalmers University of Technology, 412 96 Gothenburg, Sweden

⁴ Institute of Environmental Social Sciences and Geography, University of Freiburg, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg, Germany

⁵ Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal, Germany

⁶ Concordia University Montréal, 1455 Boulevard De Maisonneuve Ouest, Montreal H3G 1M8, Canada

⁷ TELEINTERNETCAFE Architektur Und Urbanismus, Kottbusser Damm 74, 10967 Berlin, Germany

⁸ Institute for Transport Systems and Infrastructure (IVI), Karlsruhe University of Applied Sciences, Moltkestr. 30, 76133 Karlsruhe, Germany

⁹ University of Administrative Sciences Speyer, PF 14 09, 67324 Speyer, Germany

¹⁰ Institute for Sustainable Corporate Management, Ulm University, Helmholtzstr. 18, 89081 Ulm, Germany

¹¹ International Centre for Ethics in the Sciences and Humanities, University of Tübingen, Wilhelmstr. 19, 72074 Tübingen, Germany

- ¹² Remote Sensing and Landscape Information Systems, Albert-Ludwigs-University Freiburg, Tennenbacherstr. 4, 79106 Freiburg, Germany
- ¹³ Stuttgart State Academy of Art and Design, Am Weißenhof 1, 70191 Stuttgart, Germany
- ¹⁴ ZIRIUS, Centre for Interdisciplinary Risk and Innovation Research, University of Stuttgart, Seidenstr. 36, 70174 Stuttgart, Germany
- ¹⁵ Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsru. 11, 76133 Karlsruhe, Germany
- ¹⁶ Faculty for Mechanics and Electronics: Automotive Systems Engineering, Heilbronn University of Applied Science, Max-Planck-Str. 39, 74081 Heilbronn, Germany

附錄七 期中及期末審查會

一、 期中審查會

(一) 期中審查會簡報



主要研究人力		
參與計畫人員姓名	現職(學歷)	工作內容
計畫主持人 胡博硯教授	私立東吳大學法律學系 專任教授兼公法中心主任 德國柏林洪堡大學法學 博士	計劃工作分配、資料蒐集與研讀，研究 報告撰寫
協同主持人 李東穎	私立逢甲大學財經法律 研究所助理教授 德國波昂大學法學博士	資料蒐集與研讀，研究報告撰寫
協同主持人 張志偉	私立銘傳大學公共事務 學系助理教授 德國慕尼黑大學法學博 士	資料蒐集與研讀，研究報告撰寫

期中報告預定的工作項目

- ◎ (一) 蒐集德國真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)「與試驗性條款(Experimentierklauseln)相關資料
- ◎ (二) 翻譯德國真實實驗室戰略(Reallabore Strategie)「與試驗性條款(Experimentierklauseln)相關資料

Soochow University

資料內容

- ◎ 框架性決定
- ◎ 德國真實實驗室策略(Reallabore Strategie)
- ◎ 歐洲聯盟理事會(Rat der Europäischen Union/ The Council of the European Union)2020年11月20日決議
- ◎ 試驗性條款
- ◎ 真實實驗室操作手冊

Soochow University

真實實驗室三要素

- ◎ 有限制的測試
- ◎ 法律上判斷空間(Gestaltungsspielraum)的利用
- ◎ 現行的管制的學習

Soochow University

德國關於真實實驗的研究與準備

- ◎ 真實實驗室策略定於2018年12月10日由聯邦經濟暨能源部發布
- ◎ Noerr法律事務所法律意見書
- ◎ 2020年真實實驗-國際規範方式與德國法的轉化研究計劃(Reallabore - Überblick über internationale regulatorische Ansätze und ihre Umsetzbarkeit in deutsches Recht Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie)
- ◎ VDI-Technologiezentrum GmbH(與Bird & Bird LLP共同合作)作成規制性試驗空間的潛力與要求(Potenziale und Anforderungen regulatorischer Experimentierräume (Reallabore))

Soochow University

- ◎ -漢堡送貨機器人
- ◎ -聯邦機構中的合作電子政務
- ◎ -巴登-符騰堡州的遠距醫療
- ◎ -自動巴士Bad Bimbach
- ◎ -SINTEG：智慧能源轉型計畫
- ◎ -柏林AutoNOMOS實驗室

Soochow University

時程

- ◎ 德國聯邦經濟暨能源部的評估(2017年5月)
- ◎ 聯盟契約(2018年2月7日)
- ◎ 部際工作小組「作為創新與管制測試的真實研究室」(2018年11月27日)
- ◎ 真實實驗室策略(2018年12月10日)
- ◎ 真實實驗室導則
- ◎ 真實實驗室操作手冊(2019年7月)
- ◎ 創新獎(2020年5月)

Soochow University

出發情境

- ◎ 1865年英國紅旗法案 (Red Flag Act)
- ◎ 第一階段 時間與空間上有限制的數位創新的測試
- ◎ 第二階段 法律判斷空間的充分利用(例如試驗性條款)
- ◎ 第三階段 明確的管制知識(例如不同管制內容的測試)

Soochow University

試驗性條款(Experimentierklauseln)

- ◎ 最早出現在地方自治的領域(Kommunale Experimentierklauseln)
- ◎ 方法:預算法的法規命令或在鄉鎮自治法中使用該條款
- ◎ 事項、時間都有可能開放
- ◎ 擴張到其他領域:大學法、政府採購法、邦預算領域等

Soochow University

- 民用航空規則第21條b第3項(無人機命令，DrohnenVO)
- 人員運輸法第2條第7項
- (聯邦)營業法第13條
- 薩克森邦電子化政府法第20條
- 什勒斯維希-霍爾斯坦邦建設法第81條
- 能源經濟法第119條
- 「改善地方經濟結構」共同責任協調委員會，聯邦經濟與能源部，第4.6點
- 北萊茵-威斯伐倫邦媒體法第10條b
- 北萊茵-威斯伐倫邦媒體法第30條

Soochow University

- 巴伐利亞邦媒體法第30條
- 薩克森-安哈特邦媒體法第20條
- 道路交通法第6條
- 道路交通規則第45條第1項第2句第6款
- 道路交通規則第19條第6項
- 道路交通規則第22條a第3項第1款
- 道路交通規則第57條c第3項第3款
- 巴伐利亞邦電子化政府法第19條第1項
- 什勒斯維希-霍爾斯坦邦電子化政府法第9條
- 北萊茵-威斯伐倫邦地籍測量與登記法第30條
- ◎ 信任服務法第11條第3項

Soochow University

Personenbeförderungsgesetz(人員運輸法)第2條第7項規定

- ◎ 為了新的交通種類或者是工具的實際試驗，主管機關在個案上可依據申請而不同於本法或者是本法授權行政命令之規定授予最長四年的許可，倘若不違背公共交通利益者。

Soochow University

未來進度

- ◎ 案例研究分別為：
- ◎ -漢堡送貨機器人
- ◎ -聯邦機構中的合作電子政務
- ◎ -巴登-符騰堡州的遠程醫療
- ◎ -自動巴士Bad Birnbach
- ◎ -SINTEG：智慧能源轉型計畫
- ◎ -柏林AutoNOMOS實驗室

Soochow University

(二) 期中審查會會議紀錄

壹、會議時間：110 年 4 月 16 日（星期五）下午 3 時 30 分

貳、會議地點：寶慶辦公區 B136 會議室

一、周委員佳宥

（一）建議說明真實實驗室戰略於法學上的定位為何，例如報告中的指引手冊係屬何種法律位階，是否設計有申請或暫停等相關程序，適用之領域是否有限制，以及是否具判斷實驗成功與否的機制或標準等。

（二）另有關報告第 63 頁至 64 頁臚列之條文，在這個計畫裡的意涵為何，建議補充說明。

二、陳委員彥良

（一）真實實驗室即係監理沙盒之概念，各國作法不同，如我國係金融科技與無人載具有相關實驗立法，德國與我國同為大陸法系，德國作法如何調適引進我國，是關注的部分。

（二）德國的金融監理沙盒機制發展良好，惟於目前報告提供的文件中，均未提及相關資訊，究德國金融監理沙盒是否亦係利用試驗性條款之實驗空間授權金融主管機關進行，倘時間資源允許，建議報告中能提供相關資訊。

三、張委員嘉予

（一）目前期中報告內容主要係文件翻譯，建議為利閱讀者迅速理解，應呈現出重點部分，例如報告中提及之案例與現行法衝突為何。還有實驗的期間有無規定？跨部會之執行機制為何？等較為具體的資訊

（二）另外，建議可提供法制面之具體研析，例如實驗期間、跨部會執行機制，以及這些文件的法律位階，例如是否係行政指導等，對於實務界會更有幫助。

四、馮委員昌國

試驗性條款其中一種類型係要求公部門應進行實驗，這部分建議可提供多一點資訊，包括其內涵及運作方式為何，是否有設計給公部門的執行誘因或豁免機制等。

五、顧委員振豪

（一）建議報告內容依本案需求書所列研究課題調整，包括應有法規調適方式及合憲性探討等研析。另翻譯有部分非我國慣用語，建議修正。

（二）有關德國法上的補貼概念，還有中央跟地方的互動關係，報告第 39 頁以後似有敘及，是否類似多方利害關係人的治理方式，以及部際工作小組係如何運作？這部分希望能再多一點說明。

六、主席

期中報告審查目的最主要在確認研究進度與研究方向，本案需求書列出之研究課題為法制面分析、運作機制及個案分析、研擬法制建議等 3 項，法制面分析並包括法規調適之方式及合憲性探討等研析，期中報告至少應符合前開 2 項法制面研析之要求，請調整報告結構及內容，就德國試驗性條款之法律規範邏輯進行說明，並補全引註來源。

七、溫科長俐婷

（一）建議調整報告之章節架構，例如報告第壹章及第貳章可整併，並納入研究方法。

（二）建議報告中每項政策文件前增加導讀（介紹該文件之政策地位、生成方式、代表意義等），並就相關內容作系統性之整理，結尾以小結進行分析，以利讀者看完期中報告後即能對德國試驗性條款有一初步之理解。

（三）另依本案需求書就法制面分析工作項目之要求，涉及試驗性條款與研析所需之相關法條及規範，應翻譯成中文。例如報告第 26 頁以下提到民用航空規則及電子政府法等規範，建議就相關條文進行必要翻譯並統整分析，以利理解。

八、研究團隊回應

（一）關於指引手冊，係由政府機關對人民如何適用這些條款，進行解答和方向指引，所以也不是一個法規命令，就是一個指導性的手冊。而真實實驗室性質類似監理沙盒，但我國比較侷限在金融方面，但這個真實實驗室是各領域的。對於同屬大陸法系的德國，如何能有眾多案例的出現，如何能讓我國借鏡，我想這也是十分讓人感到好奇的，也是未來我們研究的方向。

（二）關於公部門辦理實驗性計畫的事項，除誘因和容錯機制外，德國的機關文化與我國大不相同，因此此類的事務在我國辦理的情形，可能會有不同的狀況，也可能影響機關實際上推動實驗業務的成果。後續研究進度係關於案例的進一步研究，對於各法規的調適和合憲性的討論，在後續應該可以有初步的進展。然後，形式上的問題，關於翻譯名詞會再去統一和修正，引註格式的部分會再修正。

捌、主席結語

請研究團隊依據審查委員及本會之意見修正期中報告後，於110年5月14日前再送本會進行審查，俟本會同意通過後，始辦理第2期款撥付事宜。

玖、散會（下午5時）

(三) 期中報告審查會議紀錄對照表

審查委員意見	研究團隊回應及處理方式
一、周委員佳宥	
(一) 建議說明真實實驗室戰略於法學上的定位為何，例如報告中的指引手冊係屬何種法律位階，是否設計有申請或暫停等相關程序，適用之領域是否有限制，以及是否具判斷實驗成功與否的機制或標準等。	關於指引手冊，係由政府機關對人民如何適用這些條款，進行解答和方向指引，所以也不是一個法規命令，就是一個指導性的手冊。而真實實驗室性質類似監理沙盒，但我國比較侷限在金融方面，但這個真實實驗室是各領域的。
(二) 另有關報告第 63 頁至 64 頁臚列之條文，在這個計畫裡的意涵為何，建議補充說明。	為參考手冊所附之條文。
二、陳委員彥良	
(一) 真實實驗室即係監理沙盒之概念，各國作法不同，如我國係金融科技與無人載具有相關實驗立法，德國與我國同為大陸法系，德國作法如何調適引進我國，是關注的部分。	關於公部門辦理實驗性計畫的事項，除誘因和容錯機制外，德國的機關文化與我國大不相同，因此此類的事務在我國辦理的情形，可能會有不同的狀況，也可能影響機關實際上推動實驗業務的成果。
(二) 德國的金融監理沙盒機制發展良好，惟於目前報告提供的文件中，均未提及相關資訊，究	金融監理的部分因為非屬德國經濟暨能源部之權限範圍，因此未列入真實實驗室

德國金融監理沙盒是否亦係利用試驗性條款之實驗空間授權金融主管機關進行，倘時間資源允許，建議報告中能提供相關資訊。	計畫中討論，於實務上也未見相關資訊，對此於期末報告將補充。
三、張委員嘉予	
(一) 目前期中報告內容主要係文件翻譯，建議為利閱讀者迅速理解，應呈現出重點部分，例如報告中提及之案例與現行法衝突為何。還有實驗的期間有無規定？跨部會之執行機制為何？等較為具體的資訊	依據工作進度，期末報告的部分針對具體的個案加以說明。
(二) 另外，建議可提供法制面之具體研析，例如實驗期間、跨部會執行機制，以及這些文件的法律位階，例如是否係行政指導等，對於實務界會更有幫助。	依據工作進度，期末報告針對具體個案加以說明。
四、馮委員昌國	
(一) 試驗性條款其中一種類型係要求公部門應進行實驗，這部分建議可提供多一點資訊，包括其內涵及運作方式為何，是否有設計給公部門的執行誘因或豁免機制等。	關於試驗性條款的具體類型以及運作，依據工作進度於期末報告中說明。
委辦單位(國發會意見)	研究團隊回應及處理方式
一、主席	
(一) 期中報告審查目的最主要	已臚列出相關課題，亦已補

在確認研究進度與研究方向，本案需求書列出之研究課題為法制面分析、運作機制及個案分析、研擬法制建議等 3 項，法制面分析並包括法規調適之方式及合憲性探討等研析，期中報告至少應符合前開 2 項法制面研析之要求，請調整報告結構及內容，就德國試驗性條款之法律規範邏輯進行說明，並補全引註來源。	全引著來源。
二、溫科長俐婷	
(一) 建議調整報告之章節架構，例如報告第壹章及第貳章可整併，並納入研究方法。	章節部分已全文調整。
(二) 建議報告中每項政策文件前增加導讀（介紹該文件之政策地位、生成方式、代表意義等），並就相關內容作系統性之整理，結尾以小結進行分析，以利讀者看完期中報告後即能對德國試驗性條款有一初步之理解。	業已更正。
(三) 另依本案需求書就法制面分析工作項目之要求，涉及試驗性條款與研析所需之相關法條及規範，應翻譯成中文。例如報告第 26 頁以下提到民用航空規則及電子政府法等規範，建議就相關條文進行必要翻譯並統整分	關於相關條文翻譯，依據工作進度於期末報告附錄中增補。

析，以利理解。	
---------	--

二、 11月16日期末審查會簡報

(一) 期末審查會簡報

德國真實實驗室戰略及 試驗性條款相關法制研究 期末報告簡報

私立東吳大學法學院暨法律學系

研究主持人：胡博硯教授

協同主持人：李東穎助理教授

張志偉助理教授



期末工作重點



- 1.期中報告的修改回應
- 2.座談會的舉辦
- 3.案例的介紹

胡博硯教授
東吳大學法律學系

德國金融創新

- 德國金融科技業發展很快
- 法律規範進展不如業界快
- 脈絡不同於真實實驗室
- 2021年預計德國數位支付總額達1643億歐元
- 預計在2022年新銀行成長將是百分之61
- 2025年數位支付的客戶預計為6936萬



胡博曜教授
東吳大學法律學系

座談會的討論

- 聯絡了德國聯邦經濟暨能源部
(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
- 巴藤符騰堡學術、研究暨文化部(Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst)
- Hub Chain計畫
- medifly.hamburg計畫
- Prof. Dr. Daniel J. Lang "Forschung in Reallaboren begleiten, systematisieren und transferieren (ForReal)" (BF-Team Leuphana/ISOE/WI)



胡博曜教授
東吳大學法律學系

HUB CHAIN計畫



胡博曜教授
東吳大學法律學系

MEDIFLY.HAMBURG計畫



胡博瑞教授
東吳大學法律學系

座談會議題

- (一)我國現行規範架構上針對創新研究的有無應改進的地方。
- (二)我國新制定的「金融科技發展與創新實驗條例」

對於金融科技推進與金融產業的發展有何種正面影響。

- (三)我國新制定的「無人載具科技創新實驗條例」

對於無人載具科技的發展有何種正面影響。

胡博瑞教授
東吳大學法律學系

- (四)德國真實實驗室乃是一種類似計劃的作法，此種作法適合在臺灣運作嗎。
- (五)德國以試驗性條款的方式進行類似沙盒式的試驗，此種作法適合臺灣嗎。
- (六)德國目前並未制定法律層級的統一規範處理創新的問題，此種作法適合台灣仿效嗎。
- (七)如果我國制定專法鼓勵產業創新，該法應該規範何事項。

胡博瑞教授
東吳大學法律學系

座談會出席專家學者-1

- 國家寶藏發起人 蕭新晟先生
- 台灣再生能源推動聯盟 林木興理事長
- 鴻海科技 朱宸佐律師
- 恆業法律事務所 林上倫律師
- 資策會科法中心 王自雄主任、
- 凱擘大寬頻法務法規室經理 林雅慧小姐、

胡博曜教授
東吳大學法律學系

座談會出席專家學者-2

- 世新大學法學院 戴豪君教授
- 前國家通訊傳播委員會主委 詹婷怡律師
- 政治大學法學院 臧正運教授
- 立勤法律事務所 黃沛聲律師
- 協合法律事務所 張嘉予律師
- 臺灣獨立董事協會 黃帥升律師
- 萬國法律事務所 洪志勳律師
- 比特幣及虛擬通貨發展協會理事長 林紘宇律師

胡博曜教授
東吳大學法律學系

座談會出席專家學者-3

- 資安專家 萬幼筠教授
- 東吳大學法律學系 余啟民教授
- 中銀法律事務所 馮昌國律師
- 南臺科技大學 郭戎晉教授
- 衍義法律事務所 謝友仁律師
- 臺大電機系大電機系暨電子所教授黃鐘揚教授

胡博曜教授
東吳大學法律學系

座談會出席專家學者-4

- 醫電數位轉型股份有限公司何偉光執行長
- 雙和醫院醫務部 陳龍主任
- 達文西法律事務所 葉奇鑫所長
- 東聯互動股份有限公司 吳佑勳先生
- 元大金控策略長 吳杰先生

胡博曜教授
東吳大學法律學系

試驗性條款的類型及其實踐經驗-1

本研究既以探究德國現有試驗性條款之形成與運用實務為目的，特別須回答下列問題：

- 有哪些規範模式在實務中已經過考驗？應避免的缺陷存在何處？
- 試驗性條款在何處是保持開放的？何處又較為具體？
- 具體化該規範規劃的是什麼？是否由此產生規範的功能優勢？

胡博曜教授
東吳大學法律學系

試驗性條款的類型及其實踐經驗-2

行政機關被授權以個別決定（特別是行政處分或一般處分）或法規命令作成偏離現行法之決定的規定

（一）授權作成個別規則

1. 帶有競爭之概括條款式的規範：人員運輸法第2條第7項
2. 例外作為通常情形：
民用航空規則（Luftverkehrs-Ordnung）第21條之2第3項
3. 審查標準變形下的狹義解釋：道路交通辦法（StVO）

胡博曜教授
東吳大學法律學系

試驗性條款的類型及其實踐經驗-3



(二) 授權發布一般-抽象之規整

1. 與風險相關之法規命令的授權：

道路交通條例第3條第1項及第3項授權訂定之巨型聯結車辦法

2. 詳細之法規命令的授權：能源經濟法第119條結合SINTEG辦法

3. 多層次的經濟促進：財務資助條款

4. 不具法律上的重要性：行業法第13條及餐飲業法第32條

相博曜教授
東吳大學法律學系

小結-1

(一) 規範密度：在創新開放性與創新責任間的調控

從上述實務經驗可歸納出以下結論

1. 欲實驗的創新技術或營業模式應依據現實的可能性加以描述，以避免構成要件的不確定性導致規範運用的機率減少。將實驗目的轉化為條文文字是有實益的，蓋在事前精確地描述無限可能的創意可能有困難。
2. 至少在立法理由中，就試驗性條款之適用領域，及其與其他允許例外之規範的關係給予系統性的指示，可減少解釋性的問題。

相博曜教授
東吳大學法律學系

小結-2

3. 形式性的程序與格式規定應盡可能彈性化地加以規範。可以考慮以風險為基礎的模組。(保護利益的重要性、風險實現的可能性與強度、測試的階段，及事前的預測等)相應於此，可要求提出不同的資料。
4. 允許例外的條件應切合各事物領域，特別是應依個別行政領域予以掌握之相對的利益。否則可能產生過度的相對利益的解釋。

相博曜教授
東吳大學法律學系

小結-3

5. 可透過低於法律位階的規範層級進行精緻調控。

透過行政命令一方面得以節約執行的成本，另一方面亦可較快速就現實情況作出反應。然而，從國家保護義務之現象而言，法規命令應較行政規則更適於作為執行真實實驗室的規範基礎。

小結-4

（二）技術性的細節

1. 僵化的有效期限應予避免，特別是在與第三人權利保護衝突的情形。如果出現此種狀況，將危急實驗目的之達成。就此，可以考慮取消權利救濟的延滯效力、避免僵化的期限，或者期間的彈性化。
2. 基於試驗性規範的暫時性，適用於終局方案的條件，不應或應僅類推適用於試驗性規範。此將有助於釐清與簡化問題。另可以考慮在立法理由中就此詳細的說明。

溝通：國家與社會中的專家

1. 平衡資訊不對稱，並取得專業知識較為完整的輪廓，引進專家委員會可能是有意義的。對於評估創新科技或營業模式的風險，以及確定實驗的前提條件，引進此等委員會是適當的。
2. 不同的中央或地方機關對於如何伴隨實驗的過程皆有極富價值的專業知識。建立一個得以交換經驗的國家溝通平台，並成為實驗性計畫的資料庫，可能是有用處的。這樣的「軟法」措施可能有助於決定的一致性。

自駕車條款規範與我國法的比較-1

「金融科技發展與創新實驗條例」與「無人載具科技創新實驗條例」

- 2018年12月發布「真實實驗室戰略 (Reallabore Strategie)」
- 2019 年 7 月公布「真實實驗室操作手冊(Handbuch Reallabore)」
- 2020年12月出版了「法律彈性化:試驗性條款制定的工作協助」手冊
(Recht flexibel - Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln)

自駕車條款規範與我國法的比較-2

- 「試驗性條款」係指行政機關及立法者為實驗某種新興科技或商業模式下，提供有意創新者一定之實驗場域，並且兼顧法律框架維繫之責以及特定目的之改革需求，為此等目的所制定之法律條款
- 試驗性條款亦有稱為「嘗試條款」(Versuchsklausel)或「開放條款」(Öffnungsklausel)

試驗性立法的特殊型態則專指，其特徵在於

- 一方面其立法附有期限；
- 另一方面尤其需要設置評估與預防措施(Evaluationsvorkehrungen)，
例如評估要求、評估委員會等評估機制、課予報告義務等
- 並且藉此要求參與者的學習準備與能力

試驗性條款的類型與擬訂步驟



一、試驗性條款的類型(功用上的分類)

1. 行為指示(Handlungsmaßgaben)
2. 權限要件(Befugnistatbeständen)
3. 有利於私人或公部門參與者的例外條款(Ausnahmetatbestände)

1) 禁止規定之例外(Ausnahme von einer Verbotsvorschrift)：

此類例外條款授權行政機關，得以偏離法律明定之原則規範。

- 2) 許可要件之例外(Ausnahme von einem Genehmigungstatbestand)：此類例外條款係就許可要件之例外情況，立法者放棄原本之法定許可要件的要求、放棄原本規定之程序方式或是必要證明，以便得以進行相應試驗。此類法定許可要件免除的例外條款促使並簡化試驗措施的遂行。藉此，對於法適用者而言，可簡化工作步驟以及官僚流程或完全免除之。
- 3) 放棄證明義務或設備要求(Verzicht auf Nachweis- und Ausstattungserfordernisse)：立法者為試驗之目的而放棄特定證明與設備要求，或是亦放棄其他的內容要求，亦屬試驗性條款之列。
- 4) 集合與截堵構成要件(Bündelungs- und Auffangtatbestände)：試驗性條款亦得設計為集合構成要件與截堵構成要件的形式，以偏離法定管轄權與形式規定，其無須個別列舉，但得就某些特定的試驗目的予以進一步規定。

試驗性條款的類型與擬訂步驟-2

二、試驗性條款的時間設定

1. 自始劃定有限的時間範圍或附「到期日」的試驗性條款：在試驗性條款中具體劃定日期，直到在試驗性條款所規定之特定日期前，所為的規範均為有效。
2. 藉由抽象劃定試驗階段的期限：可指定應持續或得持續試驗的最大合法之月份或年份數量的規定。
3. 整體地要求試驗階段期限的試驗性條款：並沒有具體的有效期限或是固定的期間，僅概括式地確定，應遵循或必須遵循期限(必要時藉由明確之機關為之)。

試驗性條款的類型與擬訂步驟-3

三、試驗性條款的擬訂步驟

- 第一步驟:檢視與確定事實上與法律上形成試驗性條款之需求
- 第二步驟:檢視並確定就試驗性條款的管轄機關
- 第三步驟:在開放創新、創新責任與功能優勢間形成試驗性條款
- 第四步驟:試驗性條款在實務的實現與運用
- 第五步驟:評估試驗性條款並將知識轉入立法

相博曜教授
東吳大學法律學系

德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款-1

- 2015年9月公布自動化與聯網化駕駛策略

(Automatisiertes und vernetztes Fahren)



- 2017年修正的道路交通法(Straßenverkehrsgesetz, StVG)即規定，於第1a條至第1c條規範高度或完全自駕功能汽車之概念定義、運用自駕功能之駕駛人的權利義務，以及定期評估之規定。

相博曜教授
東吳大學法律學系

德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款-2

- 第6條第1項之授權「聯邦交通與數位基礎設施部有權，在為避免對公共道路上的安全或交通便利造成危險所必要下，經聯邦參議院同意就以下方面發布法規命令：(…) 18. 依第1章交通法規或根據此等交通法規所發布為實施試驗之法規命令的一般例外規定，而此一試驗係以此等法規規範的後續發展為對象。根據本條第1項第18款就交通法規所為之一般例外的法規命令，其時間限制最長為五年；有效期限至多可一次延長五年。不得依第1項即認可頒布根據第2項為規範對象之法規命令。根據第1句對公共道路上交通安全或交通順暢的危險防禦尚包括道路交通法上為挽救個人生命和身體危險之保護措施或保障民法上對事故參與者的損害賠償。」

相博曜教授
東吳大學法律學系

德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款-3

➤ 道路交通規則(Straßenverkehrsordnung)第45條第1項第6款亦定有試驗性條款之規定「道路交通主管機關得基於安全或秩序的原因，限制或禁止使用某些道路或道路路段，並重新引導交通。為下述事項，道路交通主管機關亦可限制或禁止之：…6. 為研究事故發生、交通行為、交通過程，並測試有計劃的交通安全或交通管制措施。」

胡博瑋教授
東吳大學法律學系

德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款-3

新法則是進一步地重新規範下列問題：

1. 對於具有自動駕駛功能車輛之結構、性質與配備的技術上要求；
2. 關於聯邦汽車運輸管理局為具有自動駕駛功能的車輛發給駕駛執照的審查及程序；
3. 對於操作具有自動駕駛功能車輛之參與者義務加以規範；
4. 關於操作具有自動駕駛功能車輛的資料處理加以規範；
5. 啟用已受許可之汽車的自動駕駛或自動化駕駛功能；
6. 調整與創設一致的法規，使之得以實現對於自動駕駛或自主車輛的測試。

胡博瑋教授
東吳大學法律學系

「鉛字盒模式」(SETZKASTEN)

第1項：實驗目的

第2項：構成要件與法律效果

一般性部分：【管轄】 【行政機關授權】 【決定之內容】、【實驗對象】及【實體的限制】。

特殊部分：【程序規範及申請】。【測試的（事物與空間）範圍】。【附隨義務】。【決定的期限】。【其他付款】。【廢棄的可能】

第3項：【評估與轉換】。【條款的期限】

第4項：【訂定命令之授權】。

胡博瑋教授
東吳大學法律學系

- 第1項係引導專業機關如何行使裁量權的實驗目的，其亦為解釋該規範的重要依據。
- 第2項為試驗性條款的核心。本項包含了一般性的部分：行政機關決定是否許可實驗的基礎，以及特殊的部分：以風險為基礎的實驗規範。
- 第3項包含對實驗結果進行評估以及試驗性條款的期限規定。其亦為管制性學習及將知識轉換為立法程序的重要規範。
- 第4項則是試驗性條款與行政命令層次規範的關聯。藉由行政命令可以創造彈性，且依據需求亦較容易調整行政命令之內容。

德國試驗性條款立法的最新進展-1



- 經濟部長會議2021年6月17、18日
- 真實實驗室，對於創新實驗的道路非常重要。並且要求聯邦政府要通過聯邦的試驗性法律，該法律為跨越主題的統一性法律空間，用來創造這樣的測試空間。聯邦經濟暨能源部負責針對真實實驗的法律計畫的起草，該法乃是一個全聯邦統一的並且對於真實實驗的友善創新的法律空間。

德國試驗性條款立法的最新進展-2

- 2021年9月3日聯邦政府提出
Konzept für ein Reallabore - Gesetz 真實實驗室法律計畫
- 「為測試創新技術和商業模式創造法律餘地的一般條款的可能性」
(Möglichkeiten einer ‚Generalklausel‘ zur Schaffung rechtlicher Spielräume für die Erprobung innovativer Technologien und Geschäftsmodelle)
- 「為製定試驗條款创建工作輔助工具」
(Erstellung einer Arbeitshilfe zur Formulierung von Experimentierklauseln)

計畫內容

- 第一，真實實驗的法律應當對真實實驗室與試驗性條款在法律上設置一個綜觀性的標準。
- 第二，在實際上的轉換這些標準時，這樣的法律應該在重要的數位創新裡用中開創新的真實實驗。
- 第三，還應該檢查現有的試驗條款，檢視修改和改進的可能性與程度。

輔助性措施:

- 單一窗口的建立，以及拘束性的試驗條款檢查Verbindlicher Experimentierklausel-Check



多謝指教

(二) 期末審查會會議紀錄

「德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究」委託研究計畫期末審查會議紀錄

壹、時間：110年11月16日（星期二）下午2時

貳、地點：本會法制協調中心1樓會議室

參、主席：楊參事淑玲

錄：章合順

肆、出(列)席人員：詳如出席名單

伍、主席致詞：(略)

紀

陸、報告事項：東吳大學(略)

柒、發言要點：(依發言順序)

一、陳委員彥良

- (一)建議進一步提升報告的易讀性。
- (二)報告之「伍、結語與最新發展」內容，似未符合委託單位委託研究課題之「研擬法制建議：依據我國法制環境現況，研析引進德國真實實驗室戰略與試驗性條款推動政策之可行性及法規調適方向建議」，此部分應係本研究案之重點，雖研究團隊於報告「肆、自駕車條款規範與我國法的比較」有所著墨，惟因其範圍僅限於自駕車，應難符合委託單位需求。以科技創新而言，層次上應先有概念，然後政策的提出，其次為戰略的擬定、最後才論及技術細節，研究團隊似過早論及技術細節，且以穿插之論述方式，不易讀者閱讀。
- (三)報告第46頁所提「鉛字盒模式」有助法制人員使用參考。各國在科技創新部分，日本是以產業競爭法、瑞士係修正個別法律(例如修正銀行法)，最重要的是德國，德國是歐盟科技創新的第2大國，研究團隊雖提及其有須改善之處，但仍有許多值得我國借鏡之處。德國目前似乎想採專法，可能採沙盒或包裹立法，沙盒部分似係參考亞洲，並有提及台灣，但不確定是否包括韓國，台灣有金融創新及無人載具2個沙盒，韓國則有5個沙盒，包括資訊融通、金融創新、地區特區法、產業融合促進法，最重要的是行政管制基本法沙盒，將其鬆綁；上開沙盒涉及金管會、交通部與科技部等多個部會及地方政府，我國的金融創新沙盒執行約2年有9個實驗，2個落地，韓國於半年有80多個實驗，迄今則有400多個實驗，主因是韓國部會間有競爭機制，每個部會均有KPI，再加以行政管制基本法的鬆綁所致。
- (四)德國則在某些部分可與我國比較，例如沙盒，金管會訂定銀行申請業務試辦作業要點及保險業申請業務試辦作業要點，為金融沙盒的一部分，要點中納入「試辦成果」相關規定；試辦申請是指創造出沒有法律障礙的灰色法律空間可以操作。德國的真實實驗室某程度即係作為各部會公務員操作之指導，例如報告提及之鉛字盒模式。
- (五)報告附錄部分文字以灰底標註，不知用意為何。另報告部分翻譯用語請再予檢視。
- (六)請研究團隊就德國真實實驗室如何運作及我國公務機關如何參考運用再予補充說明。

二、張委員嘉予

- (一)報告就德國判例及法條架構已有清楚說明，研究團隊也介紹了德國立法方向、進度及案例。惟就業界而言，透過研究報告了解實務如何操作是最關切的議題，因此在結論與建議部分，希望能在說明德國做法後，具體提出可供我國參考或不建議參考之處及其理由，例如德國以行政命令調適新的事項，倘我國欲借鏡是否可行與相關建議，以及德國做法對照我國應由何機關辦理及如何運作等。
- (二)就我國而言，金融科技加上區塊鏈加上未來的元宇宙，涉及諸多法律問題需要透過沙盒處理或借鏡國外做法，例如實務上遭遇的管轄權、權責區分、跨國交易或無國界交易等，甚至責任分擔上都較傳統科技來的界線模糊，因此建議在結論部分，補充德國與我國的比較，例如以表格方式呈現，說明德國做法如何供我國參考及如何運作，倘不建議參考德國做法，則其理由為何。

三、馮委員昌國

- (一)首先，報告有關自駕車之章節，可供我國立法參考及行動方案之比較。研究團隊之簡報提及德國之道安條例定有授權主管機關在必要條件及在一定時空環境下進行試驗的條款，但不確定是實定法抑或僅是倡議中，及係聯邦位階抑或各邦位階。惟不論如何，在實定法針對自駕車有具體授權主管機關之授權性的場域下，可借鏡檢討我國制度，無人載具科技創新實驗條例之主管機關為經濟部，而主管載具者主要係交通部，管理各種載具及運用場域的規定為公路法，公路法第58條即類似上開德國授權規定，惟該條規定主要是在防弊，即陳委員所提我國主管機關的思維多在監督與管理，而非發展與創新，依公路法第58條第1項規定，公路管理機關為了維護公路的安全與暢通，可以在匡列的一定必要地點，做一定的設施、分流、專用道等，倘於此規定增訂一授權依據，即可做為無人載具的創新實驗場域。我們選擇的立法技術是制定無人載具科技創新實驗條例，把主管機關定在經濟部，其思維為何不是交通部以及公路法，而是經濟部跟一個專法。德國的立法選擇則是以交通類的法規，由交通性質的主管機關來做，二者不同的思維與選擇，是否形成不同狀況，德國已有2個成功案例，我國也有成功的案例，例如台中曾規劃一定場域，台北有夜間自駕公車，但不能載人。在這個情況下，兩個制度、法規、主管機關、政府層級都很像的例子裡面，互相比較，做出一個規範的決策，這是很具有建設性的建議，從這個例子，包含了金融、AI，都可以做一些試驗性的比較，這些都是從技術層面調整就可以讓這個報告更有貢獻的地方。
- (二)報告第29頁及30頁，真實實驗室包含創新與監理測試空間的基

本要素有3個，將真實實驗室的精神構成要件化，有利立法單位或行政單位擬定新制度之參考。

- (三)報告中部分德文翻譯及行文的流暢性，建議再予調整，以利閱讀。
- (四)結論部分雖已提出諸多問題點，但未敘明具體內容，例如第58頁第2段敘及「雖然一些邦跟地方當局充分利用了法律上的可能，但其他政府卻非常猶豫」建議說明「其他政府猶豫」之理由及我國可借鏡之處。又報告第61頁針對數位創新的新試驗性條款，敘及「但在許多創新領域，仍然缺乏在真實實驗室進行測試的法律可能性」德國似乎對於真實實驗室之規範實驗上有正反面回饋，建議說明缺乏在真實實驗室進行測試之法律可能性的理由及如何克服，作為我國引進該制度之參考。
- (四)報告第61頁提及「聯邦加速創新局」，該局是否類似其他國家為推動數位創新或政府管制所設的專責機關，建議說明其位階及角色為何？倘其類似陳委員所提日本以設立專法推動數位升級及創新管制，則與德國目前各聯邦、各邦或各地方各自扮演不同的角色的研究現況有所出入。
- (五)報告第63頁的拘束性的試驗條款檢查部分，敘及「真實實驗室法的另一個重要補充要素是在立法過程中系統地規定的試驗條款檢查，它確保在創建和修改專業法律時始終檢查試驗性條款的」，其德文原意似為制定專法時應有定期審查的機制，或試誤機制，須設立檢查點，至於其檢查或審核機制為何，建議研究團隊補充說明，以供我國參考。我國雖有無人載具的創新條例及金融的實驗創新條例，但似缺乏審查或檢查點機制，金融實驗創新條例似有規範，但或因樣本數量太少，無法確定檢驗機制是否有效。因此建議研究團隊補充說明。

四、顧委員振豪

(一)有關報告格式部分：

1. 報告內容或因翻譯文件關係而有諸多錯漏字，請研究團隊再全盤檢視，例如第4頁第2段第3行「第貳張」應係「第貳章」、第6頁第2段第3行「躺若」應係「倘若」，又「焦意」所指為何？第11頁的「授權做成個別規整」，「規整」這個字要再做調整，還有第17頁的「授權發布一般抽象之規整」，所提「規整」之運作模式建議再補充說明，以利了解德國之運作模式。另翻譯語句有諸多文意不通順之處，亦請通盤檢視。
2. 報告第27頁第3段第3行後段敘及「針對德國真實實驗室立法的立法模式略作說明(貳部分)」，其後有敘及「參部分」，本段結尾又敘及「肆部分」，惟相對應之文章編號卻無法對照

到文章的實質內容，建議研究團隊再做檢查。

3. 報告第44頁敘及「肆、試驗性法律規劃與形塑試驗性條款條款的建議」，惟依目錄所載第肆章應係「自駕車條款規範與我國法的比較」二者不一致；又以「試驗性法律規劃與形塑試驗性條款」將整體形成試驗條款之步驟做了整理，具有相當參考價值，建議納入結論部分並進一步整理。
4. 報告第55頁第2段，其前段敘及「聯邦經濟能源部針對真實實驗…這些試驗性條款重點的補充了數位創新領域的專業法律。」惟後段所提「看來聯邦經濟暨能源部特別是注重在不同領域上人工智慧的應用」似與前段無法連結？建議團隊再做說明。

(二) 本報告內容具相當參考價值，特別是德國法制相關整理部分，惟依國發會委託研究項目有3個主要議題，包括法制面分析、運作機制與個案分析及研擬法制建議；報告中就真實實驗室戰略跟試驗性條款相關法制面具體作法及發展狀況，提出了實質內容。惟就法規調適方式及如何形成，抑或招標文件所提合憲性探討之相關研析，建議在報告中應予補充說明。在「個案分析」部分，報告第22頁至第25頁內容應能符合招標文件需求；尤其報告第25頁所提「國家溝通平台」對我國未來朝此方向規劃時，具相當參考價值，故建議研究團隊再加強補充說明。在「研擬法制建議」部分，報告第63頁以下關於拘束性的試驗性條款之檢查機制，及先前提及平台還有試驗性條款檢查的機制，二者在我國法制上具相當參考價值。

(三) 報告內容或因翻譯文件關係，閱讀上較為不易。雖報告內容原則上符合招標需求，惟建議研究團隊依據招標文件所列3個研究課題之架構再予以歸納調整，或許在邏輯順序或論理上會較為清晰。

五、國發會審查意見(溫科長俐婷)

- (一) 依招標需求書，本案重點在於「研擬法制建議」部分，建議增列1章整體說明研究團隊對本案之法制建議。
- (二) 本案因疫情關係無法出訪德國，因此變更契約針對參訪德國改採線上的方式，起訖時間是9月27日到10月22日。針對契約變更協議書之變更工作項目，請於附錄中補充說明其聯絡進展。
- (三) 建議報告架構依招標需求書所列3研究課題做編排，例如現行目錄所列第貳章為「座談會重點跟期中報告回應」，其中「期中報告回應」非本案研究重點，建議改列為附錄，並以對照表方式納入研究團隊對各次審查會委員及本會所提意見之處理及回應；有關「座談會會議重點」部分（詳報告第7頁至第9頁），研究團

隊以報告第8頁第3段約5行說明4場座談會之結論，惟建議於報告之法規調適章節部分，適度納入座談會中專家學者意見及研究團隊據以產出之結論。

- (四)第伍章「結語跟最新發展」，其重點多聚焦於德國的發展，較缺乏法規調適建議內容，請研究團隊將其餘各章節敘及之法規調適建議整理歸納於本章。另目前目錄列出5章，建議於各章階層下列出各節，以利閱讀目錄時即可對報告有較清晰的輪廓。
- (五)有關附錄四至附錄七所列之4場座談會紀錄，其中附錄六之10月1日座談會紀錄，其記載內容過於簡略致難以理解專家學者所提意見為何，例如報告第142頁敘及郭戎晉教授提出之「一、inside:模式的界定」究指為何？建議研究團隊再予加強補充說明。
- (六)有關報告內容部分，請研究團隊應再完整校稿，例如報告第44頁到第53頁有內容重複問題，例如報告第33頁至第36頁與報告第44頁至第46頁均敘及五大步驟，內容有所重複。此外，報告第46頁鉛字盒模式的表格與第60頁也有重複，建議再予調整。
- (七)報告內容因翻譯文件之故，不易閱讀。例如報告第54頁第2段倒數第2行所敘「試驗性條款確認了到現在尚未統一且依賴於適用範圍，是否並且在何種條件下，去創造一個試驗空間」，及報告第63頁第7點所敘「它確保在創建和修改專業法律時始終檢查試驗性條款的。這使得能夠持續識別試驗條款和真實實驗室的新應用領域」等，均難以理解其意為何？請研究團隊將報告中所涉翻譯之內容，依照中文語法調整，以利理解。
- (八)有關報告提及德國的試驗性條款，研究團隊雖整理許多德國法規，惟未說明其規定內容，致報告部分內容難以理解，例如報告第14頁之「2. 例外作為通常情形」有關航空運輸法之段落，因缺乏相關條文內容，致在閱讀時難以理解其中關連性，請研究團隊予以調整。此外報告內容有前言不對後語之情形，例如報告第5頁第7行敘及「研究總是建議這樣做，例如參見此處或此處」、報告第6頁第2段第6行所敘「德國聯邦監理署雖然監理且飽受批評但在服務上也沒有僵化」，及報告第34頁倒數第2段之「(2)第二步驟：檢視並確定就試驗性條款的骨匣機關」，均有不知其意為何之情況，請研究團隊就報告內容再予整體校稿。
- (九)報告之附錄一及附錄二，於期中報告審查時即予修正過，惟期末報告之附錄一及附錄二係修正前之內容，請研究團隊再確認。
- (十)有關報告格式部分，本會委託研究計畫作業要點就報告之格式有所規定，會後提供團隊據以修正報告格式。

六、研究團隊回應

- (一)各委員所提報告內容閱讀不易、翻譯用語不順、錯漏字及報告架構部分，研究團隊會重新檢視。
- (二)報告內容有關法規調適之內容，會後會予以補充。
- (三)有關結論過於簡略及未就我國是否適用提出建議等意見，會再加強補充說明。
- (四)有關委員詢及德國的檢查程序，目前檢查程序是依聯邦政府的立法手冊中要求，類似行政院的法制作業實務手冊，提法案前須進入檢查程序，屬細節性的規定。
- (五)有關委員詢及德國採分散式，我們採集中式，二者差別為何？這其實也是德國實驗性條款特殊之處，從歷史發展而言，德國在各個法律納入試驗性條款，讓每個機關可依照其專業領域考慮開放的範圍，這是我國引進此做法可參考之處，即思考在各個專業法規予以適度開放。以目前我國開放之金融沙盒或無人載具，通常都是一個主管機關，但問題在於開放的法規或許非該領域主管機關之法規，而係其他部會需配合修正其法規始能運作時，則倘該其他部會無法決定開放程度時，該如何開放？在此情況下，德國模式相對具有優勢，因其各個主管機關都是專業機關，比較能夠去審查說到底要不要開放、開放到什麼程度及相關的問題。所以我國倘要引進德國模式，在個專業法規納入試驗性條款時，必須深入思考如何統合各部會，例如透過一個平台適度去整合部會職權。
- (六)有關委員詢及檢查點機制部分，目前德國法規已有相關規定，但並不全面，僅在部分規範比較完整的試驗性條款裡面有檢查機制，報告中提及的鉛字盒模式，是聯邦經濟暨能源局的委託計畫整理出的模式，希望可以檢視在相關法規中納入試驗性條款。總結而言，德國聯邦統一性的相關條款，即係透過該條款課予行政機關義務，在法制規劃時必須進行像鉛字盒模式的檢查，檢視相關法規以該模式開放之可能性及開放程度。
- (七)有關委員詢及聯邦加速發展局部分，其組織性質類似機構，德文原意係聯邦代理人，係聯邦政府2018年資助的計畫，以股份有限公司的方式設立的機構；其係仿效美國國防部資助的高等研究院。

捌、主席結語

感謝各位委員所提意見，請研究團隊依委員所提意見，於110年12月7日前提交修正後的期末報告，後續將就研究團隊所提修正版本，再行審查；倘有未能改正者，將依契約條款及政府採購法規定辦理驗收事宜。

玖、散會：下午4時

(三) 期末報告審查會議紀錄對照表

審查委員意見	研究團隊回應及處理方式
一、陳委員彥良	
(一) 建議進一步提升報告的易讀性。	業已調整。
(二) 報告之「伍、結語與最新發展」內容，似未符合委託單位委託研究課題之「研擬法制建議：依據我國法制環境現況，研析引進德國真實實驗室戰略與試驗性條款推動政策之可行性及法規調適方向建議」，此部分應係本研究案之重點，雖研究團隊於報告「肆、自駕車條款規範與我國法的比較」有所著墨，惟因其範圍僅限於自駕車，應難符合委託單位需求。以科技創新而言，層次上應先有概念，然後政策的提出，其次為戰略的擬定、最後才論及技術細節，研究團隊似過早論及技術細節，且以穿插之論述方式，不易讀者閱讀。	已經增補章節，於最後統整德國經驗，特別於第伍章出本研究團隊關於法規調適的相關建議。
(三) 德國則在某些部分可與我國比較，例如沙盒，金管會訂定銀行申請業務試辦作業要點及保險業申請業務試辦作業要點，為金融沙盒的一部分，要點中納入	第伍章頁 59 以下有總結德國經驗，並指出可借鏡之處。

「試辦成果」相關規定；試辦申請是指創造出沒有法律障礙的灰色法律空間可以操作。德國的真實實驗室某程度即係作為各部會公務員操作之指導，例如報告提及之鉛字盒模式。	
（四）報告附錄部分文字以灰底標註，不知用意為何。另報告部分翻譯用語請再予檢視。	附錄灰底部分為原德文文件中即標明。
（五）請研究團隊就德國真實實驗室如何運作及我國公務機關如何參考運用再予補充說明。	頁 63 以下有說明德國有關提供公務員與廠商的輔助措施值得我們借鏡。
二、張嘉予委員	
（一）報告就德國判例及法條架構已有清楚說明，研究團隊也介紹了德國立法方向、進度及案例。惟就業界而言，透過研究報告了解實務如何操作是最關切的議題，因此在結論與建議部分，希望能在說明德國做法後，具體提出可供我國參考或不建議參考之處及其理由，例如德國以行政命令調適新的事項，倘我國欲借鏡是否可行與相關建議，以及德國做法對照我國應由何機關辦理及如何運作等。	頁 65 以下提出調適的短中長期做法。
（二）就我國而言，金融科技加上區塊鏈加上未來的元宇宙，涉及諸多法律問題需要透過沙盒處	本研究主要研究出德國經驗提供給台灣借鏡，頁 65 以下提出本研究的建議。

理或借鏡國外做法，例如實務上遭遇的管轄權、權責區分、跨國交易或無國界交易等，甚至責任分擔上都較傳統科技來的界線模糊，因此建議在結論部分，補充德國與我國的比較，例如以表格方式呈現，說明德國做法如何供我國參考及如何運作，倘不建議參考德國做法，則其理由為何。	
三、馮昌國委員	
（一）報告第 29 頁及 30 頁，真實實驗室包含創新與監理測試空間的基本要素有 3 個，將真實實驗室的精神構成要件化，有利立法單位或行政單位擬定新制度之參考。	頁 65 以下針對調適作法提出建議。
（二）報告中部分德文翻譯及行文的流暢性，建議再予調整，以利閱讀。	已經全文修正。
（三）結論部分雖已提出諸多問題點，但未敘明具體內容，例如第 58 頁第 2 段敘及「雖然一些邦跟地方當局充分利用了法律上的可能，但其他政府卻非常猶豫」建議說明「其他政府猶豫」之理由及我國可借鏡之處。又報告第 61 頁針對數位創新新試驗性條款，敘及「但在許多創新	關於德國的經驗頁 59 以下有總結。

領域，仍然缺乏在真實實驗室進行測試的法律可能性」德國似乎對於真實實驗室之規範實驗上有正反面回饋，建議說明缺乏在真實實驗室進行測試之法律可能性的理由及如何克服，作為我國引進該制度之參考。	
（四）報告第 61 頁提及「聯邦加速創新局」，該局是否類似其他國家為推動數位創新或政府管制所設的專責機關，建議說明其位階及角色為何？倘其類似陳委員所提日本以設立專法推動數位升級及創新管制，則與德國目前各聯邦、各邦或各地方各自扮演不同的角色的研究現況有所出入。	已現場回復。
（五）報告第 63 頁的拘束性的試驗條款檢查部分，敘及「真實實驗室法的另一個重要補充要素是在立法過程中系統地規定的試驗條款檢查，它確保在創建和修改專業法律時始終檢查試驗性條款的」，其德文原意似為制定專法時應有定期審查的機制，或試誤機制，須設立檢查點，至於其檢查或審核機制為何，建議研究團隊補充說明，以供我國參考。我國雖有無人載具的創新條例及	有關拘束性檢驗的部分，已補充指出此為行政機關內閣於立法過程當中的必然檢驗措施，而建議我國可以學習，首先普遍性的檢視我國相關法規是否造成創新上的困境。

金融的實驗創新條例，但似缺乏審查或檢查點機制，金融實驗創新條例似有規範，但或因樣本數量太少，無法確定檢驗機制是否有效。因此建議研究團隊補充說明。	
四、顧振豪委員	
(一) 有關報告格式部分： 1. 報告內容或因翻譯文件關係而有諸多錯漏字，請研究團隊再全盤檢視，例如第 4 頁第 2 段第 3 行「第貳張」應係「第貳章」、第 6 頁第 2 段第 3 行「躺若」應係「倘若」，又「焦意」所指為何？第 11 頁的「授權做成個別規整」，「規整」這個字要再做調整，還有第 17 頁的「授權發布一般抽象之規整」，所提「規整」之運作模式建議再補充說明，以利了解德國之運作模式。另翻譯語句有諸多文意不通順之處，亦請通盤檢視。 2. 報告第 27 頁第 3 段第 3 行後段敘及「針對德國真實實驗室立法的立法模式略作說明(貳部分)」，其後有敘及「參部分」，本段結尾又敘及「肆部分」，惟相對應之文章編號卻無法對照到文章的實質內容，建議研究團隊	全文修改。

再做檢查。 3. 報告第 44 頁敘及「肆、試驗性法律規劃與形塑試驗性條款條款的建議」，惟依目錄所載第肆章應係「自駕車條款規範與我國法的比較」二者不一致；又以「試驗性法律規劃與形塑試驗性條款」將整體形成試驗條款之步驟做了整理，具有相當參考價值，建議納入結論部分並進一步整理。 4. 報告第 55 頁第 2 段，其前段敘及「聯邦經濟能源部針對真實實驗…這些試驗性條款重點的補充了數位創新領域的專業法律。」惟後段所提「看來聯邦經濟暨能源部特別是注重在不同領域上人工智慧的應用」似與前段無法連結？建議團隊再做說明。	
（二）依國發會委託研究項目有 3 個主要議題，包括法制面分析、運作機制與個案分析及研擬法制建議；報告中就真實實驗室戰略跟試驗性條款相關法制面具體作法及發展狀況，提出了實質內容。惟就法規調適方式及如何形成，抑或招標文件所提合憲性探討之相關研析，建議在報告中應予補充說明。	頁 65 建議要先盤整我國的各種規範。

(三) 報告內容或因翻譯文件關係，閱讀上較為不易。雖報告內容原則上符合招標需求，惟建議研究團隊依據招標文件所列 3 個研究課題之架構再予以歸納調整，或許在邏輯順序或論理上會較為清晰。	頁 63 增補調適的可能性。
委辦單位國發會審查意見	研究團隊回應及處理方式
一、溫科長俐婷	
(一) 依招標需求書，本案重點在於「研擬法制建議」部分，建議增列 1 章整體說明研究團隊對本案之法制建議。	已參照建議調整章節。
(二) 針對契約變更協議書之變更工作項目，請於附錄中補充說明其聯絡進展。	於附錄中補充德國聯繫資訊，而德國相關計畫的狀況，於德國經驗檢討中一併討論說明。
(三) 建議報告架構依招標需求書所列 3 研究課題做編排，例如現行目錄所列第貳章為「座談會重點跟期中報告回應」，其中「期中報告回應」非本案研究重點，建議改列為附錄，並以對照表方式納入研究團隊對各次審查會委員及本會所提意見之處理及回應；有關「座談會會議重點」部分（詳報告第 7 頁至第 9 頁），研究團隊以報告第 8 頁第 3 段約 5 行說明 4 場座談會之結論，惟建議於報告之法規調適章	已經依據建議調整章節。

節部分，適度納入座談會中專家學者意見及研究團隊據以產出之結論。	
(四) 第伍章「結語跟最新發展」，其重點多聚焦於德國的發展，較缺乏法規調適建議內容，請研究團隊將其餘各章節敘及之法規調適建議整理歸納於本章。另目前目錄列出 5 章，建議於各章階層下列出各節，以利閱讀目錄時即可對報告有較清晰的輪廓。	已經依據建議調整章節。
(五) 有關附錄四至附錄七所列之 4 場座談會紀錄，其中附錄六之 10 月 1 日座談會紀錄，其記載內容過於簡略致難以理解專家學者所提意見為何，例如報告第 142 頁敘及郭戎晉教授提出之「一、inside：模式的界定」究指為何？建議研究團隊再予加強補充說明。	已經依據建議調整，並增補紀錄內容。
(六) 有關報告內容部分，請研究團隊應再完整校稿，例如報告第 44 頁到第 53 頁有內容重複問題，例如報告第 33 頁至第 36 頁與報告第 44 頁至第 46 頁均敘及五大步驟，內容有所重複。此外，報告第 46 頁鉛字盒模式的表格與第 60 頁也有重複，建議	已完整校對。

再予調整。	
(七) 報告內容因翻譯文件之故，不易閱讀。例如報告第 54 頁第 2 段倒數第 2 行所敘「試驗性條款確認了到現在尚未統一且依賴於適用範圍，是否並且在何種條件下，去創造一個試驗空間」，及報告第 63 頁第 7 點所敘「它確保在創建和修改專業法律時始終檢查試驗性條款的。這使得能夠持續識別試驗條款和真實實驗室的新應用領域」等，均難以理解其意為何？請研究團隊將報告中所涉翻譯之內容，依照中文語法調整，以利理解。	已參照建議修改翻譯內容。
(八) 有關報告提及德國的試驗性條款，研究團隊雖整理許多德國法規，惟未說明其規定內容，致報告部分內容難以理解，例如報告第 14 頁之「2. 例外作為通常情形」有關航空運輸法之段落，因缺乏相關條文內容，致在閱讀時難以理解其中關連性，請研究團隊予以調整。此外報告內容有前言不對後語之情形，例如報告第 5 頁第 7 行敘及「研究總是建議這樣做，例如參見此處或此處」、報告第 6 頁第 2 段第 6 行所敘「德國聯邦監理署雖然監	已全文修改。

理且飽受批評但在服務上也沒有僵化」，及報告第 34 頁倒數第 2 段之「(2)第二步驟：檢視並確定就試驗性條款的骨匣機關」，均有不知其意為何之情況，請研究團隊就報告內容再予整體校稿。	
(九) 報告之附錄一及附錄二，於期中報告審查時即予修正過，惟期末報告之附錄一及附錄二係修正前之內容，請研究團隊再確認。	業已確認。

三、 12 月 14 日期末審查會

(一) 第 2 次期末審查會簡報



主要的修改

- 1.德國經驗的總結
- 2.德國經驗可借鏡之處
- 3.大綱上的變動
- 4.格式上的要求
- 5.德國真實實驗室的近況



期末報告架構

壹、真實實驗室下的試驗性條款類型與實踐

一、試驗性條款的立法模式與態樣

(一) 授權作成個別規制

(二) 授權發布一般——抽象之規制

二、試驗性立法概述

(一) 試驗性條款之性質

(二) 試驗性條款的類型與擬訂步驟

貳、試驗性立法的形塑

一、形成實驗型條款五大步驟的說明

二、形塑試驗性條款的鉛字盒模式

期末報告架構

參、自駕車規範與台灣規範的比較

一、問題提出

二、道路交通安全法中的試驗性條款——

德國法中關於自駕車等交通法規之試驗性條款

以無人載具科技創新實驗條例與德國法之比較為重點

三、小結

肆、德國經驗的檢討與借鏡之處

一、德國計畫的實務經驗

二、試驗性條款應用的問題

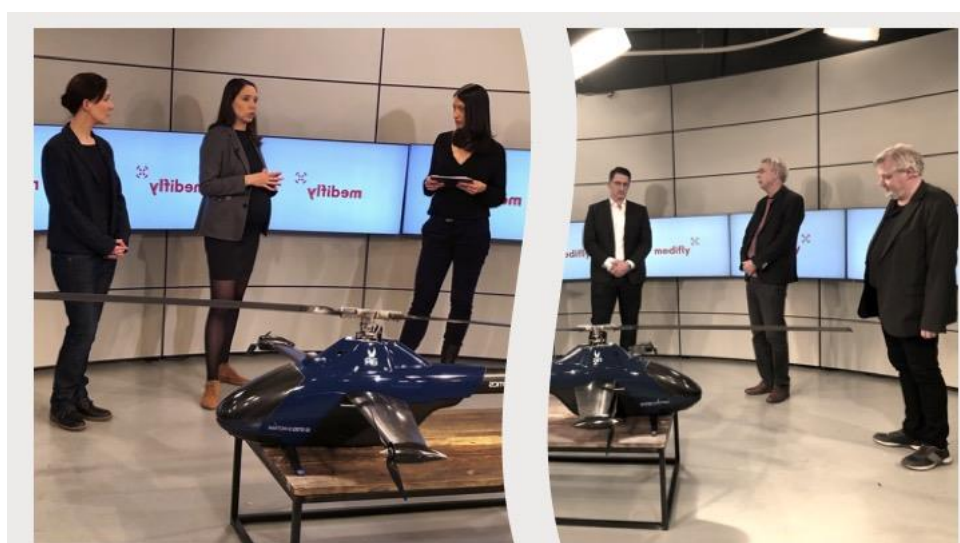
三、德國經驗的總結

四、德國經驗給台灣的借鏡可能

五、調適的作法與步驟

medifly.hamburg 計畫概況與說明





德國最新發展

真實實驗室立法計畫

單一窗口的建立

拘束性試驗性條款的檢查

德國經驗的總結

1. 多元式的立法模式
2. 多個沙盒計畫
3. 各別主管機關分別處理各自主管的事務
4. 聯邦跟邦政府的協力合作
5. 經濟暨能源部為整合機關並做跨部會連結
6. 各種不同的參考文件協助廠商與公務員
7. 實驗計畫可能都伴隨著學術研究：以獲取未來的管制經驗並輔導廠商
8. 政府本身也利用真實實驗室進行政策推展



胡博琨教授
東吳大學法律學系

借鏡的可能與調適



1. 專業手冊、鑑定計畫等輔導措施
2. 多元的立法模式
3. 政府的利用措施
4. 短期的輔導措施的引進
5. 法律條文的盤整
6. 立法程序的檢討

胡博琨教授
東吳大學法律學系

多謝指教

**「德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究」委託研究計畫第2
次期末審查會議紀錄**

壹、時間：110年12月14日（星期二）上午10時

貳、地點：本會法制協調中心1樓會議室

參、主席：楊參事淑玲

紀

錄：章合順

肆、出(列)席人員：詳如出席名單

伍、主席致詞：(略)

陸、報告事項：東吳大學(略)

柒、發言要點：(依發言順序)

一、陳委員彥良

- (一)在科技創新脈絡之下就是路徑的選擇，本報告中就德國的路徑及倘選擇該路徑應如何運作已提出相關說明。
- (二)我國金融科技發展與創新實驗條例規定，辦理創新實驗之期間以1年為限，但可延長至3年，當時立法院的討論是1年或2年期間應已足夠，但後來發現1個創新實驗的全部實驗時間，倘實驗內容涉及法律修法及解決民眾疑慮的時間等，可能就不夠。因此，報告所提德國實驗期間由4年延長為5年，可供我國參考。
- (三)報告第26頁敘及「試驗性立法在此針對新創事業之前最為普遍的領域乃地方自治法」提到地方自治跟新創事業的路徑問題。我認為沙盒實驗未必每個都採全國性實驗，可思考採區域性實驗方式，例如有些國家採複數沙盒，透過不同部會間的競爭，提高案件數及達成的目標，而不同的縣市間也可良性競爭，例如桃園想做航空城，高雄則因為台積電進駐，未來在企業綠化、水源或其他部分勢必面臨改變，這些改變或許與現行法令有扞格之處，及金管會所提的綠色金融或碳交易，考量對企業有大幅影響，故不敢直接做，這些或許可透過小區域或特區或縣市進行一定程度的實驗。德國透過在不同法條給予實驗空間及地方自治之不同做法，經研究團隊盤點出德國的100個試驗性條款，就類似100個沙盒，雖均為較小型、比較局限性的沙盒，其畢竟仍為複數沙盒、複數區域或複數縣市的思考，這對我國發展智慧城市是很好的參考模式，因此未來或許可從本報告中衍生更多對臺灣創新與發展空間及對經濟推動的模型。
- (四)報告第15頁第4行的「偏離」用語，例如德國的「原來法令把它

偏離」，在我國條文的用語係「排除部分或全部的適用」，未來倘參考德國做法，或許要調整為我國法律條文用語，以利政府機關了解。

- (五)報告第27頁倒數第5行之「Spsielräume」，拼字有誤；第65頁註100無內容，請研究團隊修正。
- (六)報告第67頁提及「單一窗口」，我國亦有設置單一窗口，即金融科技發展創新中心，亦有網絡，即金融科技共創平台，但運作成效似不佳，或因委員組成多係兼任且人員亦不足，德國的「單一窗口」則似有一定的成果。
- (七)報告第68頁所提德國的創新局，不知就該組織的性質及任務，我國是否有適用的可能？

二、張委員嘉予

- (一)報告之錯別字及格式，建議研究團隊再通盤檢視。例如第68頁結語的「事硯性條款」，第62頁的「薩克森邦政府、與兩個是政府也支持」及第65頁的註腳100。
- (三)透過本次報告內容已可理解德國做法及倘我國參採時應注意之處，並可做為實務上重要參考資料。就實務而言，由於我國與德國情況不同，我國地域性較小，不似德國有聯邦有邦，雖我國亦有地方自治問題，但以主管機關角度，某些事務倘非由中央做，而由地方政府做，或許會遭遇各自為政的結果，例如臺北市與新北市，在地理上或許只是過個橋，二者做法就不一致。但以區域劃分範圍做試驗，我認為是合理的，例如青埔做無人車試驗。但就法制面而言，未來不論是以沙盒模式或修法模式，哪些法令須由中央立法？哪些法令得由地方自治法規處理？實務界關切的問題是機關以行政規則或內部規章予以規範，就此有無法律保留的問題，值得探討。
- (四)針對德國有不同的沙盒發展、不同試驗性條例，研究團隊提及我國似無此狀況，或許請研究團隊說明其原因為何。對此，我個人認為或許非單一因素造成，而係大環境使然，例如大公司的沙盒跟小公司的沙盒等不同規模的實驗混在一起處理，小公司面臨資本問題無法進入，或資金不足問題，再者我國或為免被說獨厚他人，故不似德國有許多聯邦政府直接補助的計畫等。而業者寧可在灰色地帶做，也不願意進入沙盒或與主管機關溝通是否有適用創新試驗性條例可能，然德國能做到的原因倘係因有真實實驗室手冊，那我國是否訂定此手冊？抑或倘係因文化不同，則我國在目前文化下該怎麼處理？但我也理解，本報告或許也難就這些問題提出改善方法。

三、馮委員昌國

- (一) 這個報告修改後的最終定稿版，讓我受益良多，故予以肯定。
- (二) 首先，我亦認同我國不適合立統一專法，其次，就報告歸納出德國優點部分，我國可借鏡的是速度，就創新領域而言，重要的是快速推出你的版本，然後去迭代，在此概念下，以法規命令或是法規命令以下的規範層級去推進，然後收斂回饋，屆時有必要再出一個專法，或許是比較適合我國的做法。再者，德國真實實驗室除了運用在法條擬定，使其有創新性的可能外，運用在「制度或政策的擬定（即 Policy Making）」及推動上，例如在永續、能源部分，也是如此，這是我國可借鏡的第3點，但倘落實到我國，在制度或政策的擬定及推動上，例如3年的計畫、8年的計畫、10年的計畫，跨行政部門、甚至跨總統任期的計畫，該如何借鏡德國真實實驗室的方法，報告中提及德國運用在政策推動制定的創新似做的不錯，我國或許可以借鏡。
- (四) 鉛字盒模式我國應該會蠻受用的，把幾個可能的模組組合起來，然後在推動時搭配好的工具，例如手冊（如問答集）、行政指導，且行政指導是通令中央、地方、各級局處，如此，創新的改變會從政府內部由下而上，這是一個好的機會。
- (五) 多元立法模式，就我觀察也較適合我國國情，不論是各職能的部會，或是各地方政府，針對自己業管做合適的真實實驗室或是沙盒或是創新性的立法來推動。
- (六) 在方法論上，研究團隊提出各職能各領域的主管機關先盤點業管法規，然後根據一定的 KPI（如：創新性），進行彙整統計，將其盤點出來；報告第29頁羅馬數字 I 到 IV 這幾個模型，即對我國未來倘推動中央或地方或各部會創新試驗條款時，可做為具體參考的做法，其可行性也較高。
- (七) 最後，我國在導入或參考德國真實實驗室時，必須區分我國臺灣跟德國的差別。我國目前在全面性的推動某一政策，例如針對美食外送平台，有一個傾向，就是中央與各地方不同調。中央有中央的規範，地方政府各自的自治條例，尚未訂自治條例者也爭相訂定中，且各地方政府彷彿在做「軍備競賽」，在自駕車、再生能源、永續政策及地方類型的金融運用，都怕發生同樣問題。同時發現，每個地方自律規範雖有75%的規範是類似，但有25%是不同的（也就是容錯率是25%），因此，倘是全國性的業者，在我國這麼小的國家必須適用中央法規加上各地的自治條例，若要完全遵法，就會變成一個布林邏輯下最大的聯集，以求得將中央要求及各自治條例的要求都納進去，例如保險，即必須以中央及所有自治條例要求的最高額保險為標準，再例如教育訓練，必須將中央及各地自治條例所要求的最高時數、最高內容的教育訓

練等納入。對此，研究團隊於報告中就德國聯邦與各邦及各自治縣市的協力合作予以肯定，期待未來我國中央與地方也能有協力合作的狀況。

- (八)第60頁的最後1段第1行的「曾式」應修正為「層次」；第62頁倒數第3行的「該幫」應修正為「該邦」。

五、國發會審查意見(劉副主任美琇)

- (一)這次的報告在可讀性及內容方面都相當地充實，也從今天的報告了解到德國的路徑。惟因本研究案目的最主要是在我國推動的可行性及法規調適方向建議，報告第伍章及第陸章有談到德國經驗可以借鏡之處，建議能在這兩個章節針對前面研究的發現，做更深入的綜整及提出看法，指出我國倘要學習可能遭遇的困難。例如，在德國的立法程序，訂定試驗性條款是蠻普遍的做法，而我國似無這樣的立法，移植過來是否會有什麼樣困難，及行政機關該如何跨出第一步，建議能有更進一步的分析說明。
- (二)有關德國的100個沙盒，大概是何種類型？目前我國已有金融的、無人載具的，智慧醫療的可能也在發展當中，接下來要思考的是哪種類型的沙盒是我國需要推動的？期末報告有專家意見提到，綠能是我國未來需要發展的沙盒，報告中亦有提及德國的做法，建議在結論部分或最後綜整時，就綠能部分加強補充說明。

六、研究團隊回應

- (一)有關委員詢及中央跟地方分權的問題，在德國也有同樣問題，我國反而問題比較小，其係因憲法中央跟地方的分權模式，除了中央專屬權限外，中央跟地方會有競爭關係的地方，在立法例上，不論在憲法跟行政法都認為中央統一性的立法，等於是在中央訂了一個法，讓全國去適用的情況下，除非違反均權原則，不然原則上都是合憲的。倘要實施這種試驗性條款的話，中央可以利用立法上的權限優勢，一定程度去避免各個地方因為競爭、分權的關係，造成每個地方都在做競賽，致業者要在我國引進新行業時，必須制訂16個規範的情況。德國則因中央與地方分權非常清楚，故情況較我國嚴重。因此，在我國如果中央找到適當的條文去做試驗性條款設置時，特別是在授權給各個中央部會訂定法規命令的情況之下，問題會比較小，就看中央願不願意做這件事而已。此外，亦可將部分權限授權給地方政府，但如果中央做統一性的規定，例如保險要保到什麼程度，教育訓練要怎樣做及應備文件等，這個部分要違反中央跟地方分權的可能性沒有那麼大，例如在食安法、在金融業的部分，中央或地方的權限劃分

都是中央說了算。

- (二)德國模式成功的因素涉及相當多因素，就補貼部分，德國也有相同問題，也是不同業者來競爭同樣的創新計畫時，如果政府補貼有限的情況下，到底要補貼給誰，這是補貼法的問題。在德國，基本上是依補貼法的審理規則，透過程序性的規定，類似我國政府採購法模式，最優的申請者可拿到補貼，可一定程度避免補貼不公平的問題，即透過程序性的規則達到公平競爭的狀況。
- (三)為何德國可以多個計畫同時開花，且行政機關敢於從事這些事情，某種程度是文化的問題，例如德國立法者傾向讓行政機關有比較大的裁量空間，行政機關也願意去使用這個裁量空間。要強調的是，德國的做法仍須要有法規才有辦法去行使裁量權，所以他們在做這種創新法規時，報告中有提到，在德國的做法，有一些條文會授權給行政機關訂定法規命令，這是非常重要的一个法律上面控制的手段，等於是立法者只做原則性的掌控，真正執行這些法律的都是專業的中央部會，專業部會只要把相關的法規命令訂得非常清楚，公務員就敢用，立法者要做到那種程度比較困難。在德國試驗性條款裡面，怎麼樣讓行政機關，特別是專業的行政機關有比較大的空間，透過法規命令的方式去形成個別的規則，包括說應備文件、資本條件、審查委員會的組成，都可以透過法規命令的方式做成，這個也是可以參考的地方。
- (四)創新局之組織為何是公司，以德文來看，其組織形式有可能是公司，有可能是機關或是公法人，所以範圍非常大，其業務範圍類似加強版的中科院，中科院所做的實驗基本上都是在國防科技方面。創新局所仿照的對象是美國的國防科技創新的部分，但是目前研究的對象都是，例如像 AI 與 IT 產業的發展，及大型的風能計畫等。其實是因為有些經費龐大的計畫，難以由民間投資實驗，因此由政府設立國營公司做實驗，等實驗完之後再來處理。
- (五)在單一窗口的設置，德國行政程序的繁瑣相較我國更甚，所以才有單一窗口的運用。否則即便得到申請或進入落地程序，可能都要面臨不同行政機關的審查問題，這是我認為德國會在運用上提出新的計畫，就是因為過去的實驗期間所獲致沒有想像中那麼容易的反映，所以在新計畫中強調一站式的檢討措施。
- (六)有關中央跟地方權限，實務上的問題在於，地方的法制制定能力較差，因此所制定的法規範之缺漏可能性更高，且由於彼此互相抄來抄去，為避免讓人覺得是抄的，就稍微修改裡面的要件。但或許是地方政府已無法再等待中央的態度，地方政府會更著急地處理這件事情。不能確定說德國做法到底是成功或失敗，但

是目前為止，在多元的開放當中，至少我們可以做到先去盤整目前的法規範的問題到底在哪裡。

(七)就德國公務員較我國公務員敢用，是因為立法機關給予行政機關較大的空間，德國多層次規範讓行政機關有所依循。

(八)有關德國試驗性條款的起始時間，在德國法制傳統裡就有允許行政機關在做一些創新的例外規定，報告第29頁提到一些類型，即在各個法規中所定的例外規定條款，但基本上內容不太一樣，有時係於授權的個案中用裁量的方式，讓行政機關可以容許一些例外性的規定，或是授權行政機關去訂定法規命令，因此其模式及時間點不一；近期發展則是德國規劃將試驗性條款予以一定程度的制式化，例如鉛字盒模式，由專業機關去檢討其試驗性條款，把試驗性的可能性做大，且在法規上也較為明確，其最重要的精神是希望透過授權條款的授權，讓行政機關訂定細部規則，使業者投資時，能清楚應遵守之規定且每個人都一樣，如此行政機關裁量空間某種程度也會受到一些節制。亦即德國目前在法制上，想要推動統一化試驗性條款的操作模式，去降低公務員的壓力。

(九)鉛字盒條款是法律層次的框架性規定，除了實體的部分，還有程序及授權的部分，具體的條文都是授權給行政機關用法規命令的方式去訂定清楚。

捌、主席結語

請研究團隊依委員所提意見修正報告，特別是在總結章，補充說明德國經驗如何供我國借鏡等，並於110年12月20日以前提出修正後期末報告。

玖、散會：上午11時50分

(三) 第2次期末報告審查會議紀錄對照表

審查委員意見	研究團隊回應及處理方式
一、陳委員彥良	
(一) 報告第15頁第4行的「偏離」用語，例如德國的「原來法它偏離」，在我國條文的用	已全文修改用語。

語係「排除部分或全部的適用」，未來倘參考德國做法，或許要調整為我國法律條文用語，以利政府機關了解。	
(二) 報告第 27 頁倒數第 5 行之「Spielräume」，拼字有誤；第 65 頁註 100 無內容，請研究團隊修正。	已經修改。
(三) 報告第 67 頁提及「單一窗口」，我國亦有設置單一窗口，即金融科技發展創新中心，亦有網絡，即金融科技共創平台，但運作成效似不佳，或因委員組成多係兼任且人員亦不足，德國的「單一窗口」則似有一定的成果。	於德國經驗一章中有補充說明德國的輔導措施。
(四) 報告第 68 頁所提德國的創新局，不知就該組織的性質及任務，我國是否有適用的可能？	已現場回覆該組織的性質。
三、張委員嘉予	
(一) 報告之錯別字及格式，建議研究團隊再通盤檢視。例如第 68 頁結語的「事硯性條款」，第 62 頁的「薩克森邦政府、與兩個是政府也支持」及第 65 頁的註腳 100。	已經修改。

(二) 法制面而言，未來不論是以沙盒模式或修法模式，哪些法令須由中央立法？哪些法令得由地方自治法規處理？實務界關切的問題是機關以行政規則或內部規章予以規範，就此有無法律保留的問題，值得探討。	於最後提出本團隊建議的調適方法。
(三) 不願意進入沙盒或與主管機關溝通是否有適用創新試驗性條例可能，然德國能做到的原因倘係因有真實實驗室手冊，那我國是否訂定此手冊？抑或倘係因文化不同，則我國在目前文化下該怎麼處理？	已經於期中報告中說明，引進各項手冊等方法在實務上跟法制上均可採。
三、馮委員昌國	
(一) 多元立法模式，就我觀察也較適合我國國情，不論是各職能的部會，或是各地方政府，針對自己業管做合適的真實實驗室或是沙盒或是創新性的立法來推動。	本報告也提出建議認為此一做法有可行的空間。
(二) 我國中央與地方，類似德國能有聯與邦協力合作的狀況。	目前我國協力狀況仍要視各政府的積極層度，但目前都必須要有法律規範。
(三) 第 60 頁的最後 1 段第 1 行的「曾式」應修正為「層次」；第 62 頁倒數第 3 行的「該幫」應修正為「該邦」。	業已調整。
委辦單位國發會審查意見	研究團隊回應及處理方式

一、劉副主任美琇	
（一）報告第伍章及第陸章有談到德國經驗可以借鏡之處，建議在這兩個章節針對前面研究的發現，做更深入的綜整及提出看法，指出我國倘要學習可能遭遇的困難。	最後一章有再進一步說明調適的可能方向與做法。
（二）有關德國的 100 個沙盒，大概是何種類型？目前我國已有金融的、無人載具的，智慧醫療的可能也在發展當中，接下來要思考的是哪種類型的沙盒是我國需要推動的？期末報告有專家意見提到，綠能是我國未來需要發展的沙盒，報告中亦有提及德國的做法，建議在結論部分或最後綜整時，就綠能部分加強補充說明。	已於最後一章中再增補建議。

四、 金融科技部分增補——德國金融科技的發展

德國金融科技的進展是期中報告審查中被關注的一環，比較特別的是可能由於機關管轄的緣故在真實實驗室的計畫中卻很少提到這件事情。而一般來說，募資、行動支付、數位銀行等概念在德國的發展是較為緩慢的，很多人都認為，德國的進度是緩慢的，這樣的市場有論者認為處於起步階段，有幾個原因：一方面，德國被認為銀行過多；有足夠多的銀行和金融服務提供商為其客戶提供產品，其中一些具有數十年或數百年的傳統，年輕新創的公司很難進入市場。特別是

因為德國人喜歡現金並且往往對技術持懷疑態度。與現金記帳卡（Girocard）相比，行動支付——甚至信用卡支付——扮演著次要的角色。第二點，德國（和歐洲）落後的金融監管阻礙了創新產品¹⁰⁷，因此在金融科技方面，德國在某些方面需要迎頭趕上。目前，創新不是在一般的德國市場去作實驗，而是在目標群體盡可能大的較小市場上試驗——然後再移轉。

關於德國要不要建立金融監理沙盒一事或者是在金融科技上建立專門法律規範，聯邦政府此事上採取一個消極的地位，2017年聯邦金融監理署就指出該機關的責任乃是監理，金融的創新不是該機關的任務，換言之，金融科技即便具備新創性但仍不能脫離監管¹⁰⁸。對此德國議會中FDP黨團曾經在2019年11月就提出質詢，德國針對區塊鏈與金融科技是否應該建立沙盒制度，而對於金融科技的沙盒制度，當時德國財政部回應是並沒有這樣的打算，而且德國財政部或者是金融監理署當時對於其他國家使用監理沙盒所取得的效益為何並不清楚，其中國會議員亦詢問包含台灣在內使用沙盒的成效為何，聯邦政府均無具體的數據。不過針對區塊鏈的部分，當時聯邦政府就明確指出區塊鏈的實驗與應用問題應在真實實驗室的架構下來做討論¹⁰⁹。所以相比金融科技來說，反而在實體的應用上聯邦政府在處理區塊鏈的問題上來說是積極多了。而在金融科技上面沒有這樣的積極，這一點也受到私人銀行協會(Der Privatbankenverband Bundesverbanden deutschen Banken, BdB)的批判，該協會指出關於真實實驗室所使用

¹⁰⁷ <https://finletter.de/fintech-uebersicht-deutschland/?cookie-state-change=1634633129782>

¹⁰⁸ Finanzbranche erhält keine regulatorische Schützenhilfe (handelsblatt.com) (Stand: 30.09.2021)

¹⁰⁹ Bundestag Drucksache 19/15103.

的試驗性條款在金融領域上並沒有被應用¹¹⁰。

如果就上面的批評來說，很顯然德國在處理金融科技的議題顯然是落後的，但金融科技本身並不是一個法定用語，所以其所包含的標的頗多¹¹¹。而在此之下倘若涉及到必須要獲得許可的交易則是依據德國銀行法(Kreditwesengesetz)第1條第1項的銀行業務、第1項a的金融交易服務；支付服務監理法(Zahlungsdienstenaufsichtsgesetz)第1條第2項的支付行為與第1條a第2項的電子貨幣交易¹¹²。德國聯邦金融監理署雖然監理且飽受批評，但仍緩步向前，其針對金融科技發展提供新創公司資訊的服務，聯邦金融監理署在其網頁中 BaFin - Unternehmensgründer & Fintechs 指出，凡是新的金融工具或模式都可以提出詢問，由該署檢視是否需要許可。不過，雖然沒有建立金融監理沙盒制度，但德國的金融秩序是在歐洲中央銀行體系之下，所以歐盟的創新腳步，其也是亦步亦趨的跟隨。

德國金融科技業者之業績大幅的成長到了2021年預計德國數位支付總額達1643億歐元，而預計在2022年新銀行領域的將是百分之61，而在2025年數位支付的客戶預計會達到6936萬。

¹¹⁰ Finanzbranche erhält keine regulatorische Schützenhilfe (handelsblatt.com) (Stand: 12.10.2021)

¹¹¹ Lehmann, Teil 12. Internationales Finanzmarktrecht D. Internationales Finanzmarktprivatrecht, Münchener Kommentar zum BGB 8. Auflage 2021, Rn. 471.

¹¹² <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/bankenaufsicht/einzelaspekte/fintechs/fintech-598228> (Stand: 30.09.2021)

德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究／

胡博硯教授計畫主持；李東穎助理教授、張志偉
助理教授協同主持。 -- 初版。 -

臺北市：國發會，民110.12

面：表，公分

編號：(110) 017.0905

委託單位：國家發展委員會

受託單位：私立東吳大學

法律

580

德國真實實驗室戰略及試驗性條款相關法制研究

委託單位：國家發展委員會

受託單位：私立東吳大學

計畫主持人：胡博硯教授

協同主持人：李東穎助理教授、張志偉助理教授

出版機關：國家發展委員會

電話：02-23165300

地址：臺北市寶慶路3號

網址：<http://www.ndc.gov.tw/>

出版年月：中華民國110年12月

版次：初版 刷次：第1刷

編號：(110) 017.0905 (平裝)