

出國報告（出國類別：考察）

機動車輛檢驗室相關性測試與評估制度 考察出國報告

服務機關：行政院環境保護署環境檢驗所

姓名職稱：林何印 副研究員

派赴國家：比利時、德國

出國期間：106年9月16日至9月24日

報告日期：106年12月18日

摘 要

本次考察行程前往拜訪的單位包含歐盟委員會(EC)、歐洲車輛製造協會(ACEA)、重型引擎車製造廠曼恩(MAN)、南德意志集團(TUV SUD)、BMW 汽車製造廠等，及參加 IAA 國際車展，考察歐盟車輛污染測定法規及測定程序、相關性測定制度、與國內辦理相關性可行性評估及蒐集車輛未來污染控制相關資訊等。本次透過與歐盟有關單位拜會行程，不僅建立後續辦理國外相關性測定資訊來源管道，亦瞭解國內外辦理相關性測試之差異性。總括而言，國內外辦理相關性測試因執行目的不同，造成在執行方式的差異，相較之下，目前國內執行相關性測試之程序相當完備，執行測定前訂有完整執行計畫書，包括執行期日、測定參數及環境條件控制等都有完整規範。在經費允許前提下，建議可定期執行國內與國外測定檢驗室之相關性測試作業，以了解及評估國內外測定檢驗室之測定技術，執行方式建議參照國內執行相關性測試方式，訂定完整相關性測試計畫書，以減少因區域環境條件或其他可能影響測定結果之設定參數影響，可增加相關性測試結果判讀正確性。

目 錄

壹、 目的.....	3
貳、 過程.....	4
參、 考察內容.....	5
一、 拜會歐盟委員會考察歐盟車輛污染測試法規趨勢.....	5
二、 拜會歐洲車輛製造協會考察其對於歐盟六期車輛污染法規有關測定執行經驗.....	6
三、 與 MAN 車廠及 TUV SUD 會談及考察歐盟柴油車測定程序.....	8
四、 與 BMW 車廠會談檢驗室相關性測試事宜.....	11
五、 參加 IAA 法蘭克福國際車展.....	13
肆、 心得.....	16
伍、 建議.....	18
附 錄.....	19

壹、目的

為確保行政院環保署許可之機動車輛排放空氣污染物及噪音檢驗測定機構（以下測定機構）之測定數據品質，行政院環保署環境檢驗所（以下簡稱本所）於「機動車輛排放空氣污染物及噪音檢驗測定機構管理辦法」（以下簡稱管理辦法）第 18 條第 1 項規定，測定機構應以中央主管機構指定之車輛與指定之測定機構實施相關性測試，故每年均按照柴油及替代清潔燃料引擎汽車排放空氣污染物測定類、汽油及替代清潔燃料引擎汽車排放空氣污染物測定類、機車排放空氣污染物測定類及機動車輛噪音測定類等 4 類許可測定類別，分別辦理測定機構與指定測定機構之相關性測試計畫。

有鑑於相關性測試亦是國外車輛污染檢驗室確保各測定品質之工具，有必要考察其他國家車輛污染檢驗室間執行相關性測試與評估制度，以期國內各測定機構之品管及品保品質與國際技術相當。而目前全球之排放標準及管理體系大約可以車輛主要製造區域區分為歐洲、美國及日本三大體系，本次藉由考察歐盟委員會（測試法規制定主管機關）、歐洲車輛製造協會、德國主要車廠及 TUV SUD 測定機構（測試法規對應及執行單位）之機會，進一步瞭解歐洲於車輛污染相關性執行方式，吸取其制度面及執行面有關之經驗，以供本所作為後續辦理國內相關性測試計畫之參考，可提升辦理結果公信力及提升測定機構測定數據品質。

貳、過程

本次前往比利時及德國之考察行程拜會單位包含歐盟委員會(European Commission, EC)、歐洲車輛製造協會(The European Automobile Manufacturers' Association, ACEA)、重型引擎車製造廠曼恩(MAN)、南德意志集團(TUV SUD)、BMW 汽車製造廠等 5 單位，並參加兩年一度於德國法蘭克福舉行之 IAA 國際車展，行程及考察內容概述如下：

活動日期	活動內容概述	活動地點
106.9.16-17	啟程出發（桃園市→奧地利維也納機場轉機→比利時布魯塞爾）	桃園市 布魯塞爾
106.9.18	至歐盟委員會及歐洲車輛製造協會考察車輛排放法規及測定技術	布魯塞爾
106.9.19	轉程至德國慕尼黑	布魯塞爾 慕尼黑
106.9.20	與MAN車廠及TUV SUD會談及考察歐盟柴油車測定程序	慕尼黑
106.9.21	與BMW車廠會談相關性測試事宜、搭乘火車至法蘭克福	慕尼黑 法蘭克福
106.9.22	參加IAA法蘭克福國際車展考察車輛污染控制發展趨勢	法蘭克福
106.9.23-24	搭機返臺（德國法蘭克福→桃園市）	法蘭克福 桃園市

參、考察內容

一、拜會歐盟委員會考察歐盟車輛污染測試法規趨勢（9月18日上午）

- (一) 拜會及與談人員：Automotive and Mobility Industries 部門之 Barbara BONVISSUTO(Deputy Head of Unit)、Panagiota DILARA(Policy Officer)及 Kerstin LICHTENVORT(Policy Officer); Clean Air 部門之 Zlatko KREGAR(Policy Officer); International Affairs 部門之 Anna SOLE MENA(Senior Expert)（拜會歐盟委員會之會議人員如圖 1）。
- (二) 單位簡介：歐盟委員會(EC) 是歐洲聯盟下轄的一個超國家機關，是唯一在歐盟立法程序中擁有立法權的機關，並作為條約的監護人，歐盟委員負責監督各歐盟成員國對歐盟法律的履行，而且在必要之時可以在歐洲法院對歐盟成員國提起控告。本次拜會 EC 下轄 Automotive and Mobility Industries 部門，其主要業務制定及建立歐盟境內市場一致的車輛污染排放相關政策。
- (三) 拜會及與談內容摘要說明如下：
- 1、目前歐盟地區空氣污染物主要管制重點污染物為粒狀污染物(PM 及 PN)及氮氧化物(NO_x)。
 - 2、粒狀污染物來源可分為境內產生及境外傳輸影響，境外傳輸部分須透過歐盟各鄰近會員國間互相合作來加以管制。
 - 3、氮氧化物則以都會區內之移動污染源所產生為主，故歐盟在近期也逐漸加嚴移動污染源的排放管制。但隨著歐盟不同期別的排放標準實施，其研究顯示車輛排放所產生粒狀污染物和其他污染物(如 HC 和 CO)的排放量有下降趨勢，但與道路運輸相關的氮氧化物排放量，特別是二氧化氮(NO₂)排放量並沒有如預期的那樣降低，其中可能原因為車輛於實際上路駕駛條件下的排放量通常高於型式認可試驗(特別是柴油車輛)時測量的排放。
 - 4、針對老舊車輛的管制上，歐盟主要提供政策方針，且歐盟成員國必須遵守委員會對包括氮氧化物在內的一些污染物的排放標準，並為空氣品質標準超出這些限值的區域或集聚區制定空氣品質改善計畫，即由各成員國及地方政府依自身條件(例如經濟狀況)自行訂定執行方式以達到空氣品質目標。
 - 5、為了因應及確認車輛於實際駕駛時的排放，委員會制定了實際駕駛排放測試程序(RDE)，該測試程序使用車載排放量測設備在實際的道路上測試排放量，可減少實際駕駛中測量的排放量與實驗室中測量的排放量之間的差異。

- 6、至 2017 年 9 月 1 日起，新車型車輛必須通過新的實際駕駛條件排放測試(Real Driving Emission, RDE)，以及改進的實驗室測試 (Worldwide Light-Duty Test Cycle, WLTC 或 Worldwide Light-Duty Test Procedure, WLTP)，然後才能在歐洲道路上行駛。
- 7、對於輕型車輛之污染排放法規及管制，將實施更嚴謹的排放測試程序，因為氮氧化物是歐洲空氣污染物的管制重點項目，而在實際駕駛條件之測定程序中 (RDE 測試) 中，可以更可靠地測量氮氧化物和粒狀污染物排放量。檢驗室測試程序也將導入一個新的，且更實際的實驗室測試程序 (WLTC 測試)，適用於所有污軟物排放測試，包括二氧化碳、燃料消耗以及氮氧化物和其他空氣污染物。這兩項測試於 2017 年 9 月 1 日起施行於所有新車型式審批制度並於 2018 年至 2019 年適用於所有新車。



圖 1 與歐盟委員會人員與談後合影

二、拜會歐洲車輛製造協會考察其對於歐盟六期車輛污染法規有關測定執行經驗 (9 月 18 日下午)

(一) 拜會及與談人員：Paul Greening(Emission & Fuels Director)及 Yacine Khellaf (拜會歐洲車輛製造協會之會議人員如圖 2)。

(二) 單位簡介：歐洲車輛製造協會(ACEA)是由歐洲車輛製造商組成的協會，該協會成立主要目的是協調各廠商之共同利益、政策與立場，可代表製造廠商與政府單位

間進行溝通協調，並同時提供會員有關的車輛製造資訊與知識，使其會員具有全球永續競爭力。

(三) 拜會及與談內容摘要說明如下：

- 1、 歐洲第六期污染測試程序之行車型態測定由原來的 NEDC(New European Driving Cycle)導入 WLTC，其目的包含調和全球輕型車輛的污染測試程序，考量的污染物種包含一氧化碳(CO)、總碳氫化合物(THC)、非甲烷碳氫化合物(NMHC)、氮氧化物(NO_x)及粒狀污染物(PM、PN)等。
- 2、 WLTC 也考量與能耗有關之二氧化碳(CO₂)排放量測定。
- 3、 WLTC 除了測定循環與 NEDC 不同外，在測定條件包含測試車重、環境溫度及換檔時機等也有更嚴謹規定。此外，車輛駕駛時可能阻力的影響，例如路面阻力、空氣動力、輪胎胎紋深度及胎壓等有在影響測定結果考慮之列。而該項測試程序也受到近期電動車輛技術發展影響，修正或增加純電車輛、插電式複合動力車 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) 測試程序，及電池充電及平衡有關規範。
- 4、 推動及提升電動車輛使用率為一必然趨勢，惟現階段各車廠仍有賴政府單位在經濟手段上加以協助，例如車價補助或稅賦優惠等手段，且推動策略必須考量各地方財政狀況及基礎設施 (例如充電站) 設置普及率等因素。
- 5、 由於近期歐盟車輛污染法規變動幅度大，且其法規自發布到實施的期限很短，各車輛製造廠能對應的時間有限，造成各車廠對應上的困難。此外，原測試方法(NEDC)與新測試方法(RDE)的測定結果存在一定程度差異，也影響外界對於車輛污染測定結果的認知。



圖 2 與歐洲車輛製造協會人員與談後合影

三、與 MAN 車廠及 TUV SUD 會談及考察歐盟柴油車測定程序（9 月 20 日）

（一）拜會及與談人員（拜會 MAN 車廠及 TUV SUD 之會議人員如圖 3）：

- 1、MAN 車廠：Engineering Powertrain Performance and Emissions 部門之 Walter Gotre(Vice president)、Peter Eckert(Senior Manager)、Christian Knauer、Dennis Gerber、Klaus Richter、Harald Beck。
- 2、TUV SUD：Business Unit Automotive 部門之 Bernd Jakob(Senior Consultant)。

（二）單位簡介：

- 1、曼恩車廠：曼恩(MAN)重型車輛製造廠除了製造貨車、卡車及巴士等重型柴油引擎車輛外，也是有關工業、船舶、道路及非道路發電機等之電力設備的製造商，其在全球柴油引擎科技具有領導地位，近期隨著環保及能源法規加嚴，該公司也開發出更環保及節能的柴油引擎。
- 2、南德意志集團：南德意志集團(TUV SUD)是一個認證及測試之監管機構，於 1866 年成立，其跨足領域包含電力、汽車、產品安全及品質管理等，為一具有長期汽車安全及性能測定經驗的機構，提供服務項目包含汽車製造廠有關品質監管、安全評估及認證等專業諮詢。

（三）拜會及與談內容摘要說明如下：

- 1、 歐盟主要由車輛製造廠自主研發及執行法規要求之測試，車廠定期提出測定報告，主管機關或主管機關委託之驗證機構（例如 TUV SUD）以定期或不定期至車廠查驗方式來確認。
- 2、 針對車輛排放管制項目及測定方法係由車廠與歐盟官方合作方式來推動，例如現行歐盟之實車粒狀污染物(PN)研究計畫，即由歐盟官方研究機構與車廠共同執行計畫，以結合各方意見作為擬定政策方針的依據。
- 3、 歐盟六期車輛污染測定法規之複雜度較五期大幅增加，重型車輛之六期法規 (Euro VI)依管制期別可分 A、B、C、D 等 4 個階段，而輕型車輛之六期法規 (Euro 6)也可分為 a、b、c、Temp、d 等階段實施，對於車廠而言，希望主管機關能有足夠時間供車廠來對應，以推出符合法規的車輛。
- 4、 以目前 WLTP 測試規範內容而言，WLTP 測試程序在總測定里程數、總測定時間及測定車速上，都較 NEDC 測定程序多，顯示 WLTP 是一個較具挑戰性的測定程序，勢必將增加車輛檢驗室相關工作負荷，表 1 為 WLTP 及 NEDC 測試程序比較。



圖 3 與 MAN 車廠及 TUV SUD 會議

表 1 WLTP 及 NEDC 測試程序比較

	WLTP	NEDC
總里程數(Km)	約 23	約 11
測試時間(sec)	1800	1180
平均車速(km/h)	約 47	約 34
最大車速(km/h)	132	120

啟動溫度(°C)	23	20-30
怠速時間(sec)	234	295

5、RDE 測定程序是直接測定車輛在實際道路上的污染排放情形，不同於 WLTP 或 NEDC 測定程序是在檢驗室的動力計上模擬道路行駛之排放行為，其測定規範要求有兩項重點，首先為測試路線要求，依其特性可分為市區段、郊區段及高速度（如表 2 所示），測試路線必須符合該規範要求，故在執行 RDE 測定前，選定測試路線為首要工作。其次為測定環境要求（如表 3 所示），故在選定路線時，亦須考量測定地區的環境條件因素，例如國內導入 RDE 測定時夏季環境溫度容易超過 30°C 以上，其對結果或數據處理影響必須考慮在內。

表 2 RDE 測試路線要求

測定時間要求	90 至 120 分鐘
市區段路線占比及規範	<ul style="list-style-type: none"> 1、路段距離 16 公里以上。 2、引擎惰轉之累積時間須占 6 至 30%。 3、須占總路線 34±10%。 4、車速不超過 60 公里/小時，測定平均速度範圍須為 15 至 40 公里/小時。
郊區段路線占比及規範	<ul style="list-style-type: none"> 1、須占總路線 33±10%。 2、速度範圍 60 至 90 公里/小時。
高速度路線占比及規範	<ul style="list-style-type: none"> 1、測定平均速度範圍 90 至 110 公里/小時，且最大車速度不超過 145 公里/小時。 2、須占總路線 33±10%。

表 3 RDE 測定環境要求

	溫度(°C)	測定海拔高程(m)
一般測定範圍(Moderate)	0 至 30	小於 700m

延伸測定範圍(Extended)	30 至 35/ 0 至-7	700 至 1300m
------------------	----------------	-------------

- 6、以 TUV SUD 執行 RDE 測定經驗，影響 RDE 結果的因素包含車輛載重情形、測試路線的交通狀況、駕駛行為、引擎動力輸出環境條件（溫度、氣壓、濕度）等，並以測試路線的交通狀況及駕駛行為影響最大。
- 7、因為 RDE 測定的特性，其同一車輛的執行結果會較以檢驗室內動力計上測定的差異度大，故為確認 RDE 設備的執行品質，在執行實車上路測定前，須將車載污染測定系統與檢驗室污染測定系統以 WLTC 測定程序執行同步測定，RDE 規定之允許誤差如表 4 所示，符合該規範才可視為車載污染測定系統測定結果具有可信度。

表 4 RDE 測定設備與檢驗室設備量測允許誤差

總碳氫化合物(THC)	一氧化碳(CO)	氮氧化物(NOx)	二氧化碳(CO ₂)
±15%或 15 mg/km	±15%或 150 mg/km	±15%或 15 mg/km	±10%或 10 mg/km

四、與 BMW 車廠會談檢驗室相關性測試事宜（9 月 21 日）

- （一）拜會及與談人員：Total Vehicle Type Approval Emissions 部門之 Annette Feucht；Director Governmental and External Affairs Asia 部分之 Yanyan Wu（拜會 BMW 車廠之會議人員如圖 4）。
- （二）單位簡介：BMW 集團總部位於慕尼黑，該集團目前擁有 BMW、Rolls-Royce 及 MINI 三個汽車品牌，BMW 汽車製造廠近期除隨著環保及能源法令開發出更環保及節能的車款外，其開發重點朝電動化方向積極發展。
- （三）拜會及與談內容摘要說明如下：
 - 1、歐洲車輛污染測試導向 RDE 的背景係歐盟委員會根據內部研究及外部相關研究資料，發現車輛在實際道路污染排放值較 NEDC 測試值高，特別是氮氧化物(NOx)的測試結果，所以在測試方式及測試程序上執行調整，使測試結果能反映車輛在實際道路上的排放污染狀態。
 - 2、歐盟車輛污染法規之管理制度主要由各車廠於申請新車型認證時須提出測試計畫，以執行 RDE 測試計畫為例，歐盟 RDE 法規實施期程如表 5 所示，由車

廠依各期別規定提出測試計畫，經主管機關確認後再由其檢驗室執行 RDE 測試，測試時由主管機關或主管機關委託第三方公正單位執行監督測定。

- 3、本人於會中說明過內執行檢驗室相關性測試方式，並提出國內車輛污染檢驗室與 BMW 車廠檢驗室執行相關性構想，BMW 代表亦表示歡迎提出有關計畫將協助轉由該公司負責執行檢驗之部門協助辦理。



圖 4 與 BMW 車廠人員與談後合影

表 5 歐盟 RDE 法規實施期程

法規編號及名稱	公告時間	規範內容
(EU)2016/427,RDE Package1	2016 年 3 月	1、氣狀污染物測試程序及數據分析方式。 2、一致性參數(Conformity Factor, CF)之兩階段須符合標準期程。
(EU)2016/646,RDE Package2	2016 年 4 月	1、增訂測試程序邊界條件。 2、修正市區段污染分析數據處理方式。

		3、公告氮氧化合物之 CF 值及實施期程。
RDE Package3	2017 年 6 月	1、粒狀物 (PN) 之測試程序及 CF 值。 2、測試程序導入引擎冷啟動測定程序。 3、修正輕型商用車及混合動力車測定程序。
RDE Package4	預計 2017 年 3 月	1、確認輕型商用車及混合動力車測定程序。 2、CF 值確認程序。

五、參加 IAA 法蘭克福國際車展

- (一) 本項展覽固定於德國法蘭克福每兩年舉行一次，屬全球最大車輛展覽會，全球主要車廠於展覽會中會展示新技術或宣示發展方向，可藉由參加此一展覽會之機會來掌握車輛污染技術發展趨勢。
- (二) 本年度(2017)各車廠展覽重點主要為車輛自動駕駛(或無人駕駛車)技術及電動車輛發展(圖 5 即為奧迪車廠展示全電無人自駕概念車)。

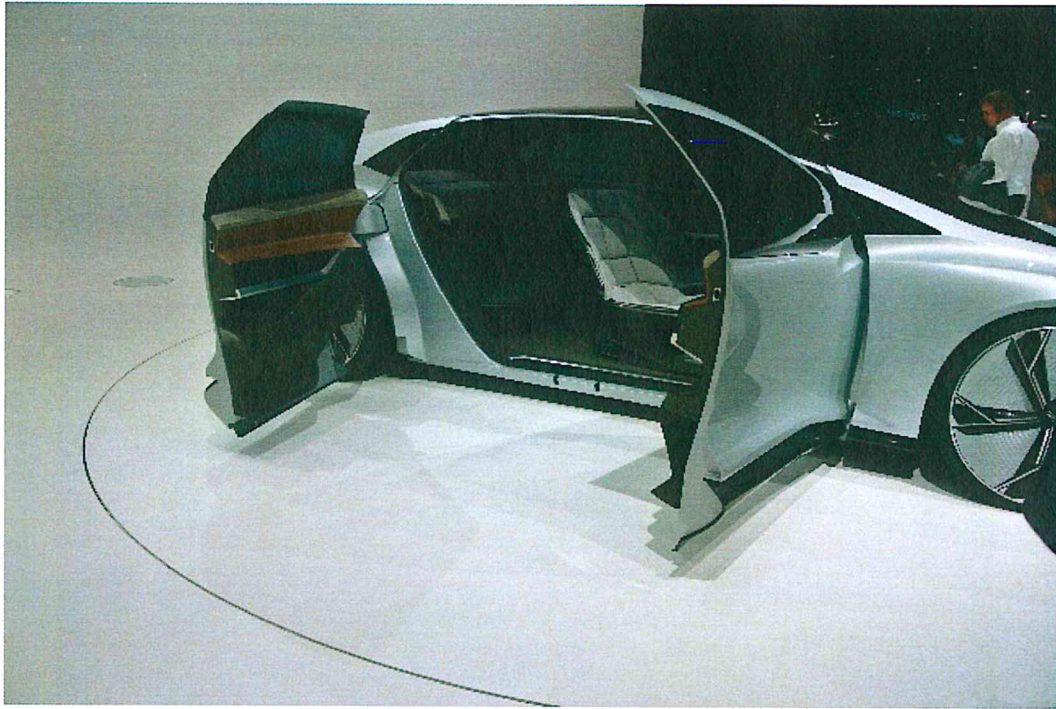


圖 5 奧迪車廠展示全電無人自駕概念車

- (三) 以各車廠重點展示之電動車輛性能，顯見道路上零排放將是車輛污染控制的最終目標，但是在電動車輛電池技術發展至足以與內燃機引擎抗衡及基礎充電設施普及前，可能需要應用其他複合動力引擎或其他電池技術，例如圖 6 即為賓士車廠所展示插電式複合動力車概念模組，較特別的是其電池技術係應用燃料電池技術，此一技術雖不是本次展覽重點，但是一般認知燃料電池所具有高重複使用及低碳排放等環保特性，可能是電池技術突破的一個選項，在展場中也占有一席之地。



圖 6 賓士車廠之插電式複合動力車概念模組(燃料電池)

肆、心得

- 一、經由本次考察歐盟執行相關性測試之制度，瞭解由於歐盟執行相關性測試之目的與國內不同，所以在辦理方式及結果處理上有不同處理情形，例如歐盟執行相關性測試係由車輛製造廠自發辦理，辦理時機為車輛生產新車型或對應新期別測試法規時，車廠為瞭解所開發車輛於不同區域別污染排放差異度，以供回饋各區域生產單位進行對策及調整，而國內係主管機關為確保各檢驗室測定數據品質，於管理辦法規定應定期辦理。在測定結果的判讀上，因各車廠之目的在新車型的對應，測定結果有差異時，如能分析出造成差異原因，即可回饋生產部門執行車型調整；而國內執行相關性測試的結果必須符合容許範圍，目的係為確保各檢驗室具有相當的測定技術能力。

表 6 歐盟與國內辦理相關性測試制度比較

	歐盟	國內
測試目的	由車輛製造廠自發辦理，非主管機關要求，辦理時機為車廠生產新車型或對應新期別測試法規時，車輛為瞭解所開發車輛於不同區域別污染排放差異度，以供回饋各區域生產單位進行對策及調整。	主管機關為確保各檢驗室測定數據品質，於管理辦法規定辦理，具強制性。
測試計畫	無明確執行計畫，謹要求測試方法。	有明確執行計畫，計畫內容包含選用標準車規格、車輛接收方式、測試期程、測試方法、測試環境條件、測試有關參數、須注意事項及測試結果判定等均有完整規範。
測試週期	非定期，由測試車廠依其車型開發期程規劃。	包含定期及不定期，定期者依管理辦法每年度須執行 1 次；不定期由檢驗室申請新測定類別或項目時安排辦理。

測試結果	依統計結果提供各參測單位有關測試值間差異度，測定結果提供生產部門參考。	測試結果須與指定測定機構進行比對，倘測定結果不符合容許範圍，受測機構須辦理矯正措施及進行後續複測事宜。
------	-------------------------------------	---

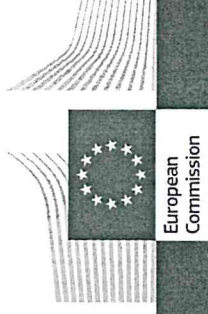
- 二、以歐盟 RDE 路線要求規範來評估國內選擇相對應之路線而言，可考量離峰時段於工業區內的路段做為起點（例如彰濱工業區），在該區內完成市區段之測定後，可接上快速道路執行郊區段測定，最後再以高速公路執行高速路段測定，如以此種路線進行國內路線選擇，國內應可以選出多條符合歐盟 RDE 路線要求規範之路線。惟在環境條件規範之適用上，須考量台灣於夏季至初秋之環境溫度會有超過 35°C 的狀態，此時段可能必須有替代方案（路線），或經由部分研究測試來評估環境溫度的影響程度。
- 三、目前國內執行相關性測試的方式及測試結果判定方式，尚可適用於後續導入之 WLTP 測試，測試方式不須執行大幅度修正。而對應 RDE 測定上，則因該方法的特性，每筆測定結果會有較大差異度，相關性測試方式須作大幅度修正，修正方向可考量利用 RDE 執行實際上路測定前之檢驗室比對程序，例如將 RDE 測定設備架設於指定標準車，並同步在檢驗室以檢驗室設備（動力計）比對，檢驗室設備測定結果必須落於指定機構管制圖範圍（或主管機關規定範圍），且 RDE 設備測定結果必須落於檢驗室設備規範允收範圍，如此完成一具追溯性比對鏈，可確保各檢驗室具相當測定品質。

伍、建議

- 一、 考量在有相關預算經費的前提下，建議可定期辦理國內測定機構與國外檢驗室之相關性測試計畫，以確認國內檢測實驗室的測定技術與國外檢驗室相當。辦理方式則建議參考國內目前辦理方式，測試前擬訂詳細相關性測試計畫書，並經過各受測機構確認後辦理，以減少測試結果差異，及增加測定結果判讀的正確性。另建議於國外執行相關性測試時，同時派員前往有關國外測定機構，除可確認執行程序外，亦可執行測定技術及經驗交流。
- 二、 如無相關預算經費可供支應辦理，則建議利用國內車輛污染測試期別轉換時（例如汽油車污染排放標準預計 108 年 9 月 1 日實施），如測定機構檢驗室選用之標準車係由國外購入者，因有確認標準車符合當期標準測試需求，可建議該機構增加測試筆數，後續該標準車載送回國後，在不經調修的狀態下再執行數筆測試，有關測定結果可作為相當於相關性測試之結果分析。
- 三、 目前國內執行相關性測試之合格容許範圍，係利用指定機構以前年度執行穩定性測試結果來計算及管制，後續建議在各測定機構有共識之前提下，可考量參考 RDE 測定設備與檢驗室設備允許誤差規範來管制，例如以氮氧化合物而言，合格範圍可訂為同一批次相關性測試之前測結果 $\pm 15\%$ 或 15 mg/km，其餘污染物測定項目可以此類推。

附 錄

附錄	內 容	頁數
附錄 1	拜會歐盟委員會簡報內容	18
附錄 2	拜會曼恩汽車製造廠簡報內容	35



Latest EU emissions regulations: An Update

Sept. 2017

P. Dilara

**DG for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs
(DG-GROW)**

Unit Automotive and Mobility Industries

History of RDE



European
Commission

2011-2015:

- Kick-off: Working group on RDE
 - Complementary procedure for type approval and in-service conformity testing of LDVs
 - Covering a wide range of normal operating conditions; limiting defeat strategies
- Evaluation of candidate procedures by JRC
- Development of a PEMS on-road test; pilot testing of PN-PEMS

2016:

- Implementation of RDE Regulations 2016/427 and 2016/646 as worldwide first on-road test procedure
 - Conformity factor 2.1 – applicable from Sept. 2017/2019 (new types/all new vehicles)
 - Conformity factor 1.5 – applicable from Jan. 2020/2021(new types/all new vehicles)
 - Compliance during urban driving and the entire RDE trip

2017:

- RDE 3rd Package
 - Testing of hybrid vehicles, coverage of cold-start and regeneration events, particle number emissions

2018:

- **4th Package:**
 - **Provisions for in-service conformity / Reviewing RDE procedure and adapting provisions to ensure practicality and effective emissions testing**



European
Commission

NTE principle

The emissions in real world driving shall not exceed the emission limits

A multiplicative conformity factor (CF) is necessary in order to account for the different measurement technique

Annual review for CF to bring it down to zero (if possible)

Currently:

CF	NOx	PN
1 Sept 2017	2.1	1+0.5
1 Jan 2020	1+0.5	1+0.5

Possibility for manufacturer to declare a lower CF in the certificate of conformity (i.e. available to buyers)

All data in a publicly accessible database



European
Commission

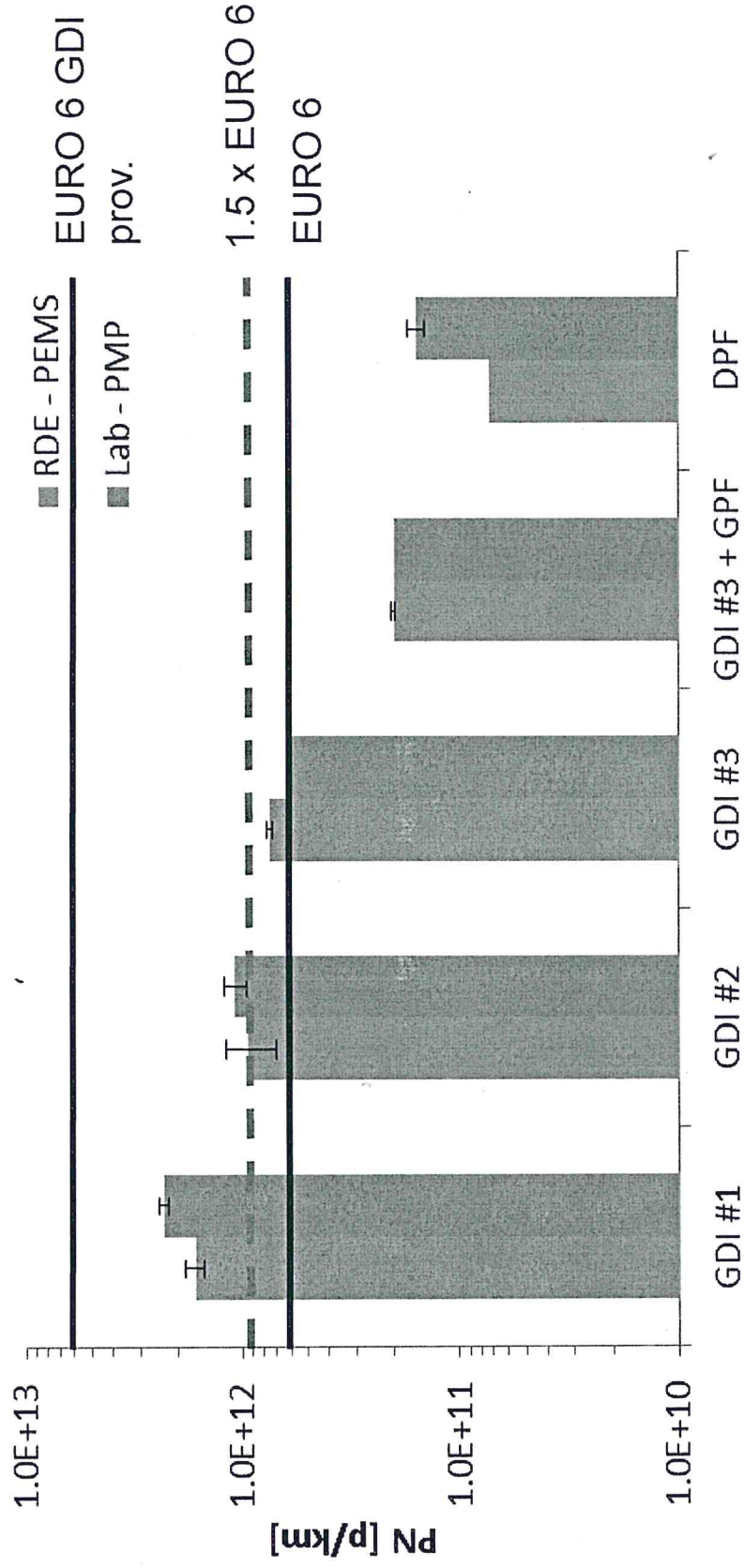
Issues dealt in RDE 3

- *PN measurement method*
- *Cold start inclusion*
- *Provisions for Hybrids*
- *Regeneration*
- *Greater Transparency*
- *Other issues*



European
Commission

Margin added only to account for the uncertainty of the measurement equipment





European
Commission

PN-PEMS Measurement uncertainty

PN-PEMS vs	Theory	1 lab – many cars**	1 car – many labs**
PMP_TP	<25%	<35%	<40%
PMP_CVS	<50%*	<50%	<55%
TP vs CVS (PMP)	<30%	<40%	<35%

* Assuming 25% effect of sampling location (losses + exhaust flow uncertainties)

** Based on worst case of two reference systems (DC and CPC based)

Numbers are the worst case for all cases examined (i.e. they are max values) close to the EURO 6 PN limit



European
Commission

Proposal for PEMS-PN

Based on JRC Task Force work (2013-2016)

Inclusion of PN for RDE is technically feasible

Equipment fulfill the technical specifications and have shown good behaviour during extensive testing

Technology exists (GPF) that allows even GDIs to be significantly lower than the EURO 6 limits, but limits may be exceeded under the worst case scenario of RDE testing

Theory and the most extensive set of data available (JRC interlab and own tests) show that the uncertainty of measuring at the EURO 6 limit is 50%

- **Margin for uncertainty of measurement set to 0.5 in 2017 for new types, in 2018 for all vehicles**
- **With a review clause since equipment are bound to improve**



European
Commission

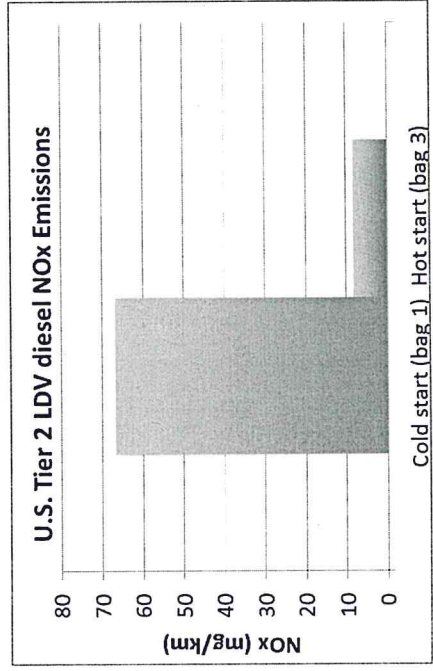
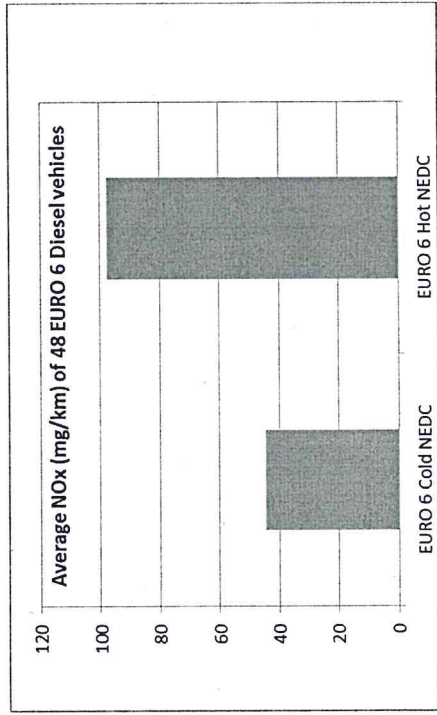
Cold Start Inclusion:

New Preconditioning and Boundary Conditions included

Start of evaluation from 1st sec with minimum preconditioning prescribed

Immediate inclusion into RDE

Introduction of a hot start RDE trip





European
Commission

How to avoid another dieselgate?

- *Guidance on the evaluation of Auxiliary Emission Strategies and the presence of defeat devices*
- *Stronger and more transparent Conformity of Production (in WLTP) and In-Service Conformity rules (coming in RDE4)*
- *Regular oversight and surveillance activities by MS, Commission (New Type Approval and Market Surveillance Proposal)*





European
Commission

Guidance on AES/BES and Defeat Devices

*Stronger clauses for the approval of Auxiliary
Emission Strategies (AES) in legislation
Complete with Guidance*

Adopted on 26 January 2017 in Europe.

- **AES/BES approval details and methodology**
- **Testing for Defeat Devices**
- **Regularly updated**
- **Concrete examples**

■ REF: ANNO1701213 - 2017/2017



Brussels, 26.1.2017
CC(2017) 352 final

COMMISSION NOTICE

of 26.1.2017

Guidance on the evaluation of Auxiliary Emission Strategies and the presence of Defeat Devices with regard to the application of Regulation (EC) No 715/2007 on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6)



European
Commission

Issues for RDE 4

In-use compliance and independent testing

Review procedure for Hybrids

Review provisions for LCVs /multistage/ special purpose vehicles

Review issue of heavy fuels and influence on PN emissions

Review CFs

Review evaluation methods

Others..



European
Commission

ISC for RDE

Need a robust system that guarantees independence, transparency, informed testing

1. Information through independent testing with PEMS, SEMS, remote sensing, etc.
2. WLTC will be tested at the manufacturers for all PEMS families but RDE only voluntarily for the manufacturers
3. A certain % of PEMS families tested yearly via RDE at ISC under the responsibility of the granting TAA
4. Further independent RDE tests only via accredited labs/TS
5. Only granting TAA investigates further with manufacturer
6. Publicly available report



European
Commission

Example of relevant info as input for ISC

Evidence through remote sensing,
PEMS, SEMS, etc..
Actors: Anybody

Validation of collected data
(scope: remove wrong data, biased testing, etc..)

1. Yearly Publication of
validated surveillance data

Tampering
investigations

Info for ISC

Defeat Device
investigations

Possible scheme for ISC (under discussion)



OEM

TAA

3rd Party

INFO for ISC

1. Validated surveillance data

2. WLTP Tests
(all PEMS families)
+RDE tests voluntary
by manufacturer

3. WLTP+RDE Test
% of families
By GTAA
By accredited lab

4. Independent WLTP
+RDE Tests
by accredited lab

5. Investigation of causes
Possible Remedial Measures
By GTAA, OEMS

6. Publicly Available Report

RDE 4 ISC



European
Commission

WLTP: where do we stand?

- At UNECE level, Phase I finalised with the adoption of WLTP as GTR (global technical regulation) n° 15
- Phase II has started in 2016
 - New proposed GTR on Evaporative emissions submitted voted in GRPE January 2017
- In parallel: WLTP is being transposed into EU law with administrative and some technical elements being added. Two steps:
 - WLTP 1st act: transposition of the GTR 15 into EU legislation + some additional elements (CoP, evaporative)
 - WLTP 2nd act: completion with more elements



European
Commission

WLTP in the EU: WLTP 2nd act

- Correction of test flexibilities (ex. speed trace, test temperature, etc.)
- Addition of the transparency provisions to make type-approval data publicly available
- Evap procedure – Type 4 test
- Adaptation of WLTP 1st act to small changes in WLTP GTR
- Timeline: aim for finalisation beginning 2018





European
Commission

Introducing the WLTP/RDE into the EU emissions legislation

*The WLTP/RDE in the European emissions legislation will start for
the first time on 1st September 2017 for all new types.*

Date	
7 July 2017	WLTP and RDE3 publication in European legislation
27 July 2017	WLTP/RDE3 in force
1st Sept 2017	WLTP, RDE NOx and PN Step1 NTE for new types
1st Sept 2018	WLTP and RDE PN Step1 NTE for all vehicles
1st Sept 2019	RDE NOx Step 1 and new evap test for all vehicles
1st January 2020	RDE NOx Step2 new types
1st January 2021	RDE NOx Step2 new vehicles





European
Commission

Thank you for your attention!

Contact:

panagiota.dilara@ec.europa.eu

or

EC-RDE@ec.europa.eu

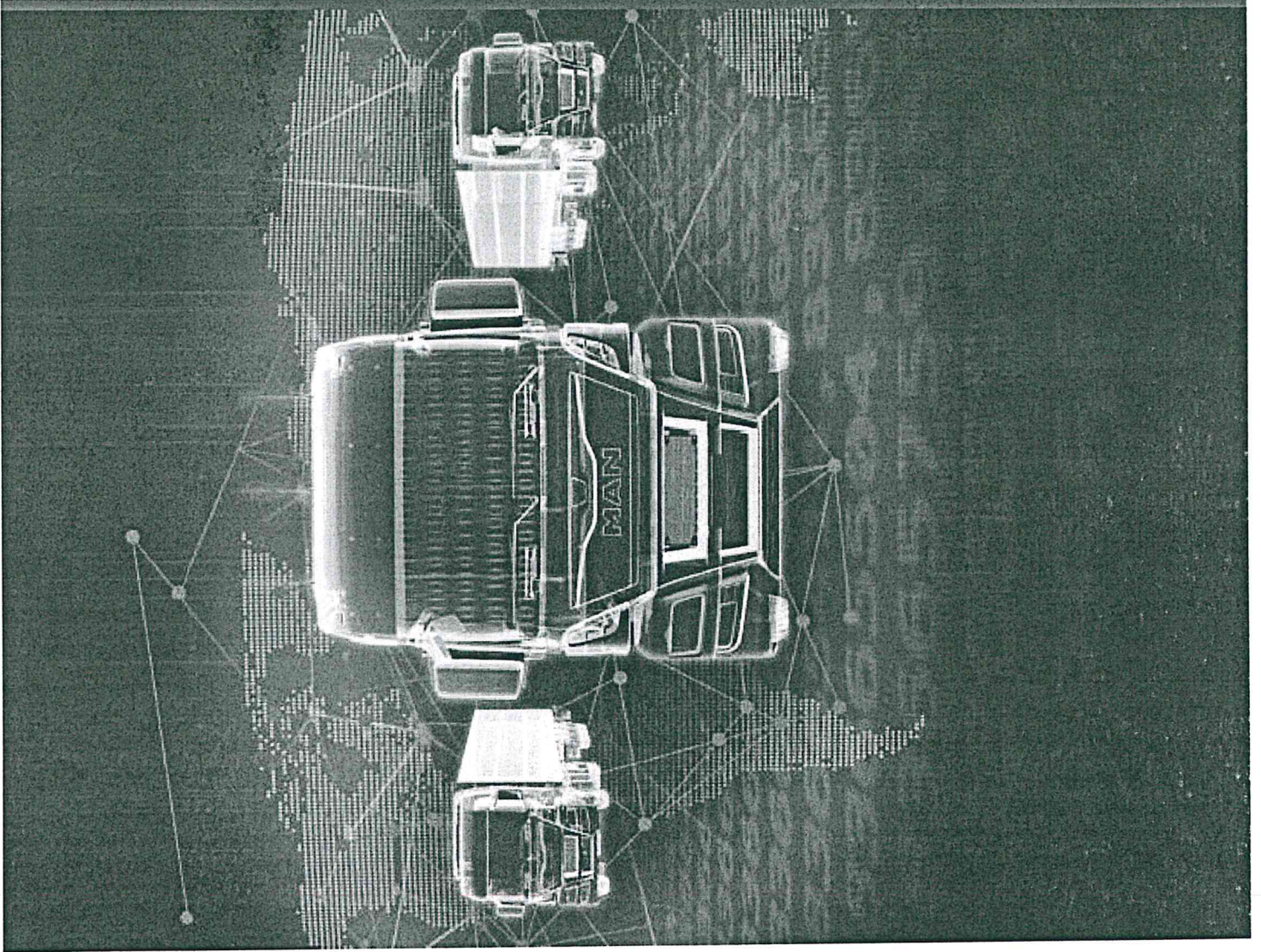




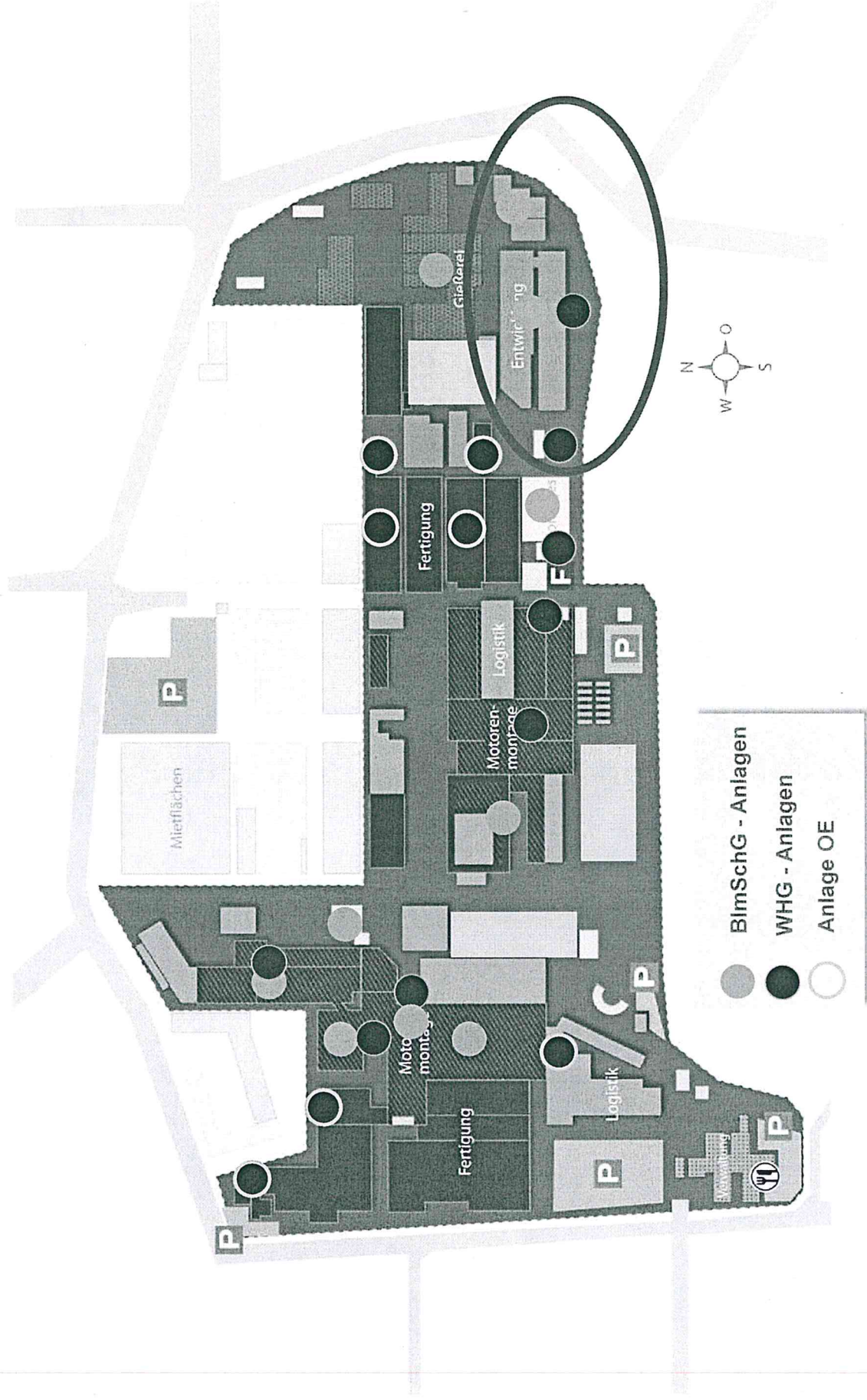
Engineering Powertrain Facilities & Testing

Meeting with Taiwan Delegation
from EPA, ARTC, ITRI and ECCT

EPF | Nürnberg | 20.09.2017



Facilities and Testing



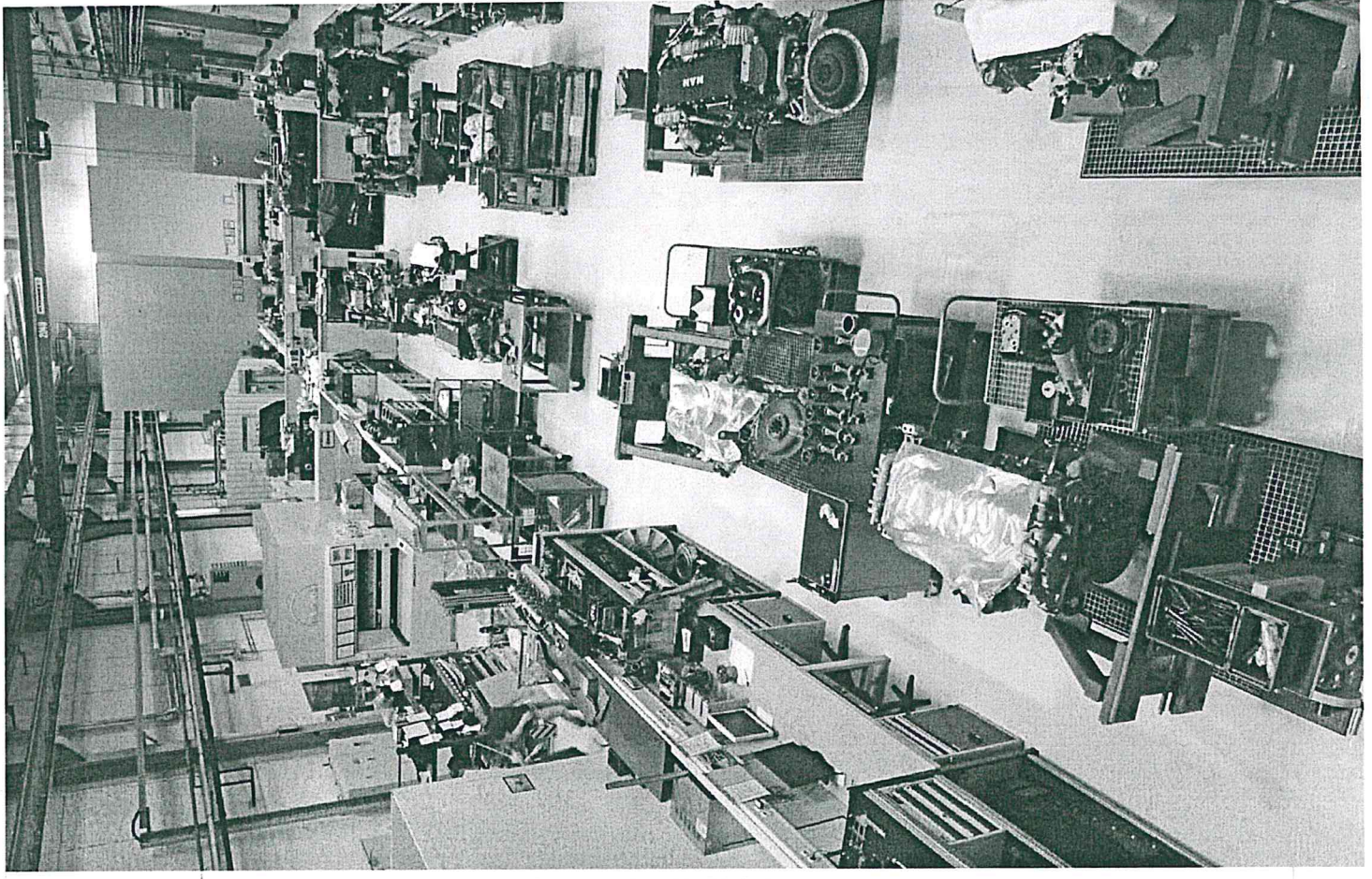


Content

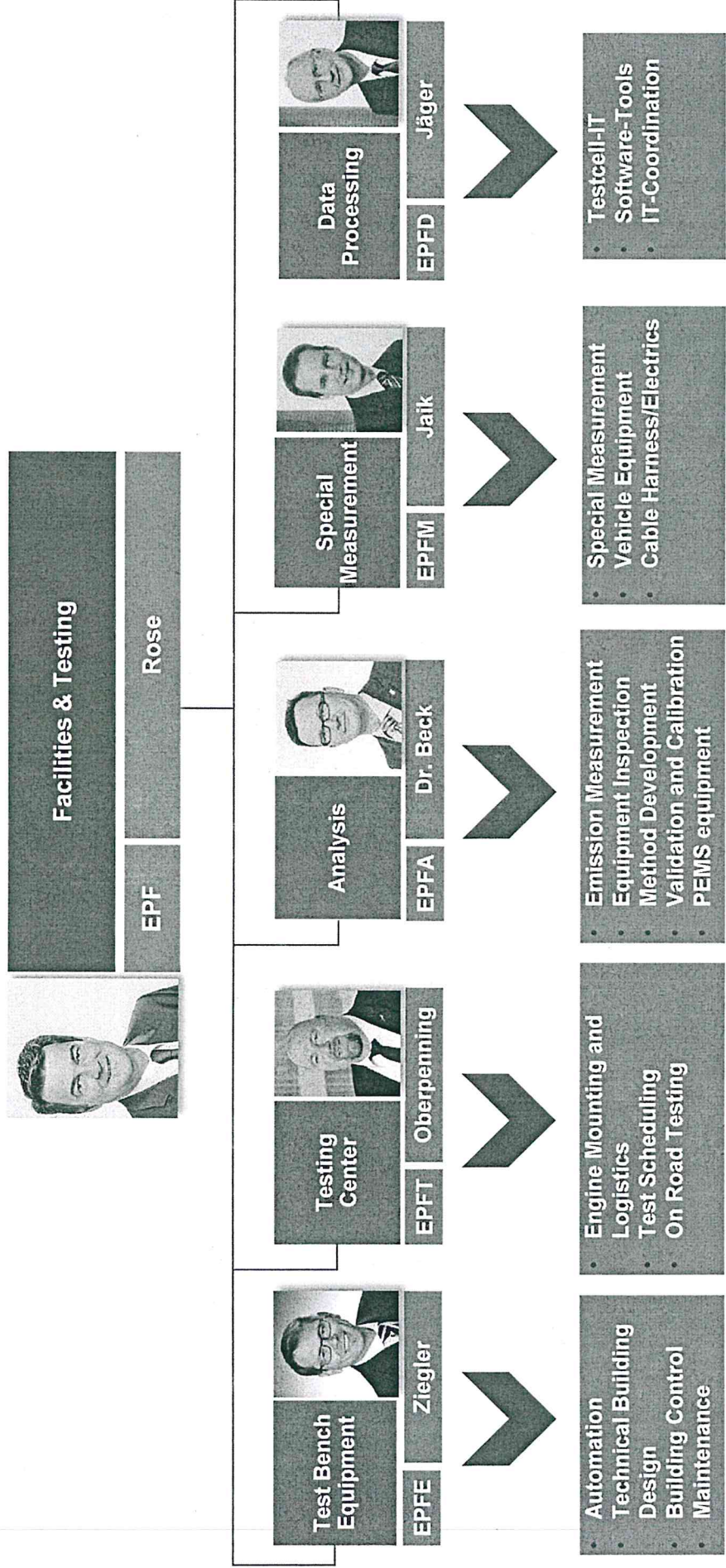
- **Organisation**
- **Emission Testing**
 - **Standard Emission Equipment**
 - **Individual Tasks**
 - **Validation and Calibration**
 - **Real Driving Equipment**

EPF - Engineering Powertrain Facilities & Testing

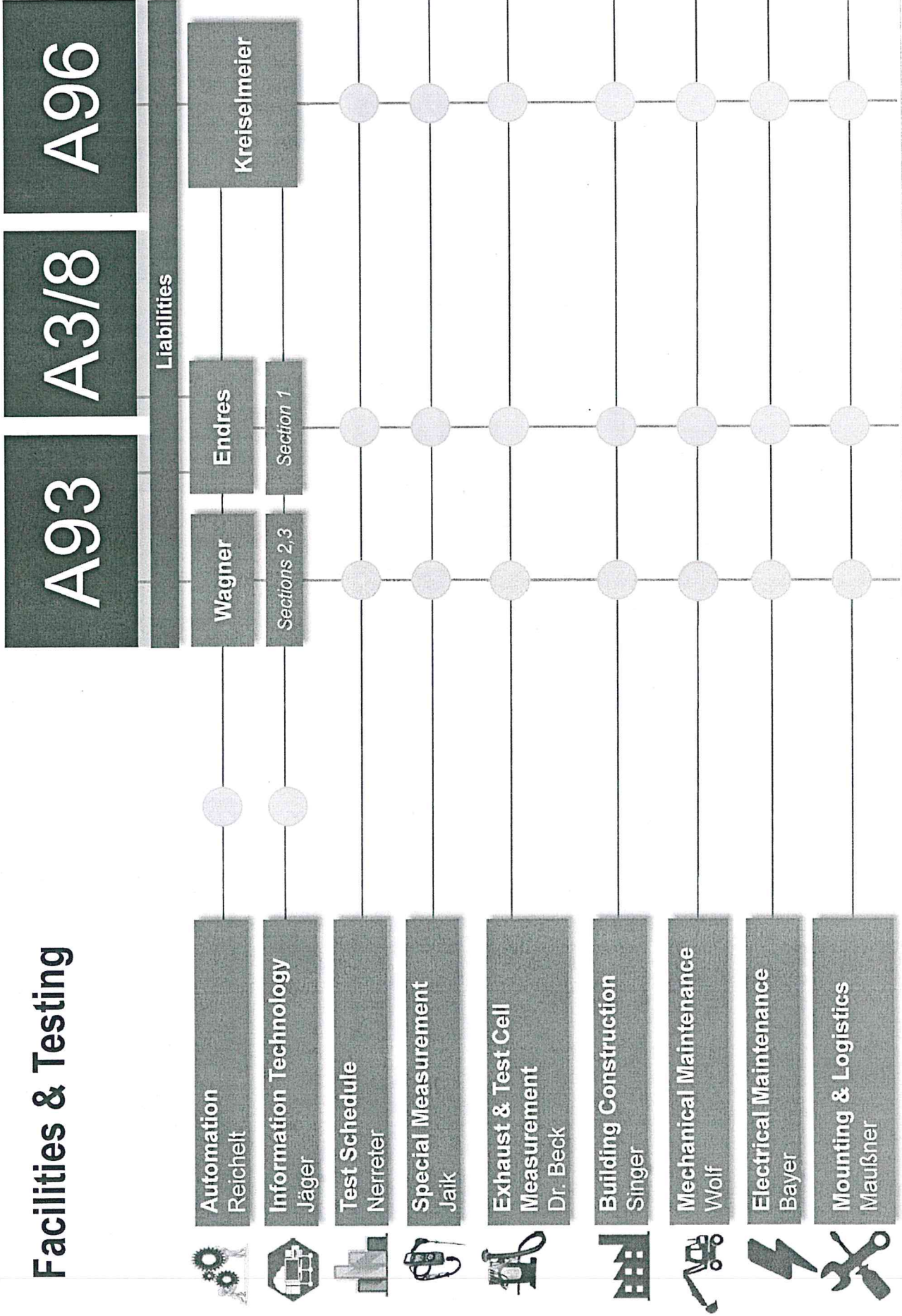
- **Employees:** 207
- **Operating mode:** 1 - Shift
- **Function:** Engine Testing
- **Key figures:** Runtime / year
- **Equipment:** Test Cells
Workshop
Building Control



Organisation Chart

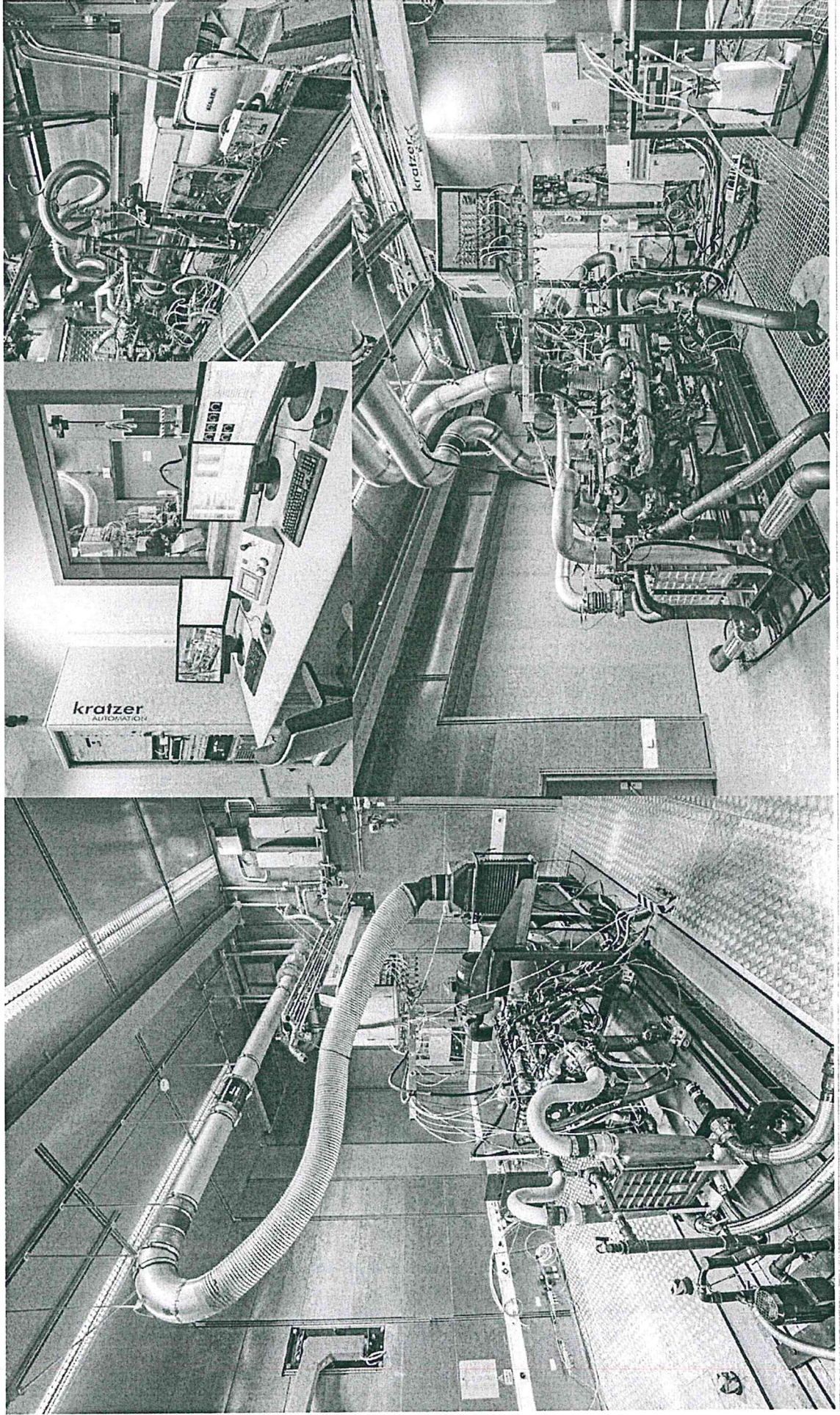


Facilities & Testing



> Organisation

Facilities and Testing

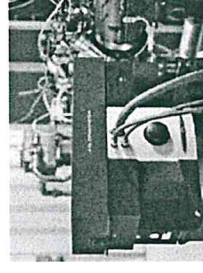
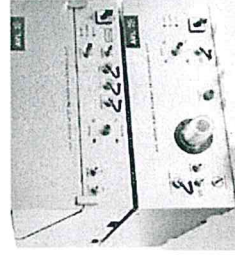
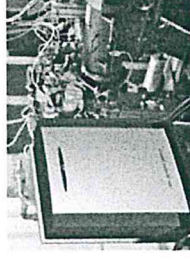
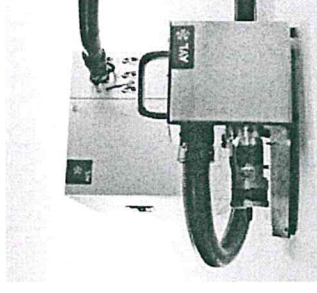
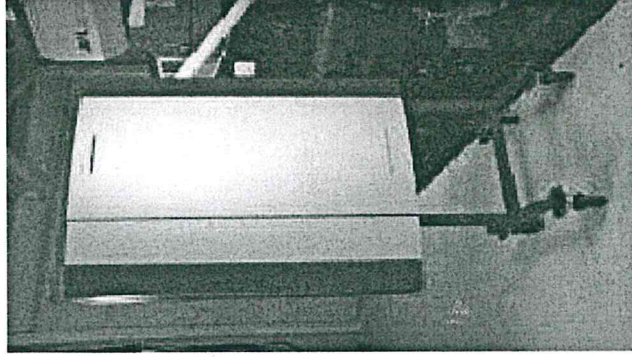
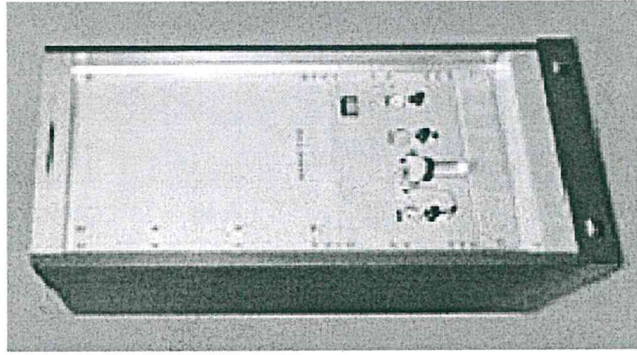
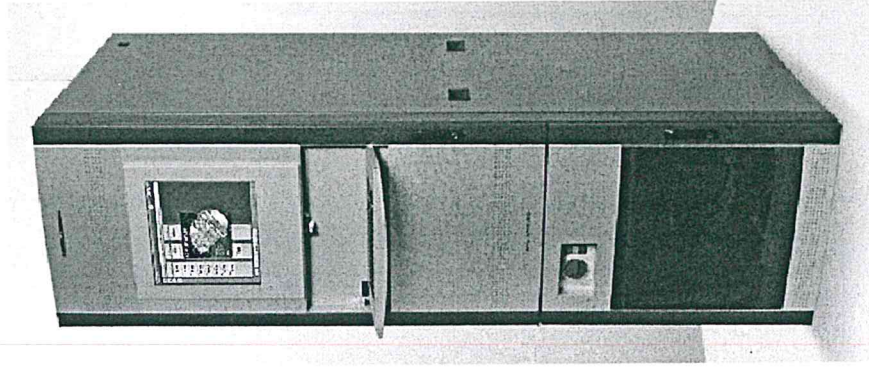




Content

- Organisation
- **Emission Testing**
 - Standard Equipment
 - Individual Tasks
 - Validation and Calibration
 - Real Driving Equipment

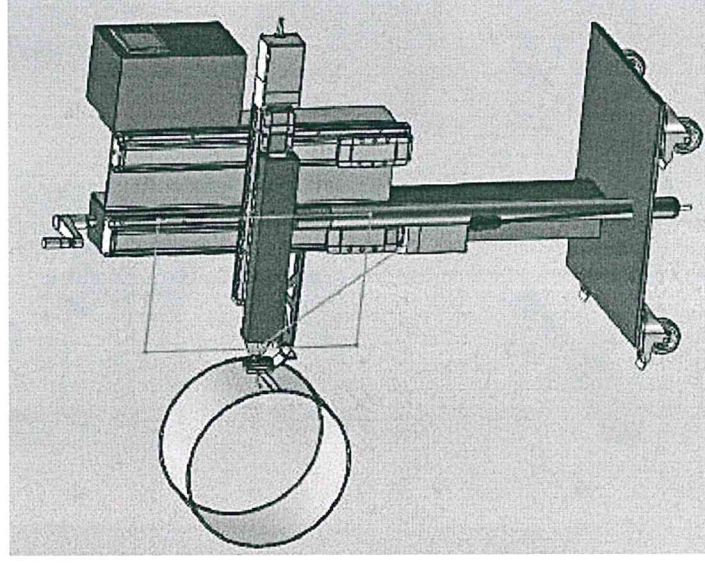
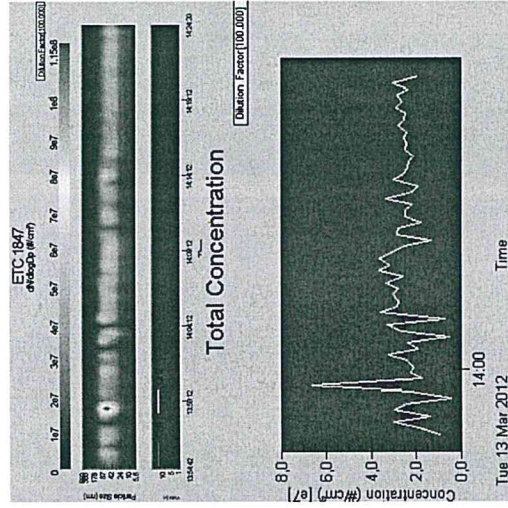
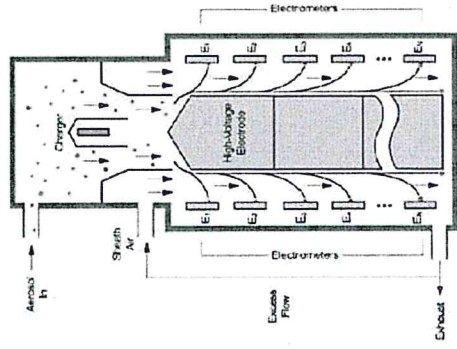
Standard Emission Testing



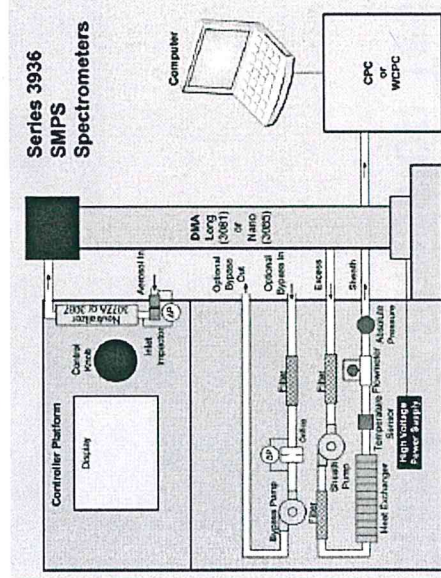
Standard testbench instruments according with legislation demands US EPA 1065 / UN ECE (Gas bench (2-line and 1-line), FTIR, Partial flow dilution tunnel, particle counter, Ultra fine balance). Various additional equipment for development, e.g. Smoke meter, MSS, Pegasor)

Individual Measurement Instruments

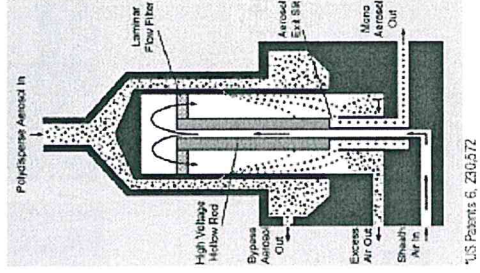
Fundamental particle studies with Exhaust Emission Particle Sizer and Scanning Mobility Particle Sizer



Sampling system for urea distribution studies and exhaust flow velocity distribution studies for 3D simulation.



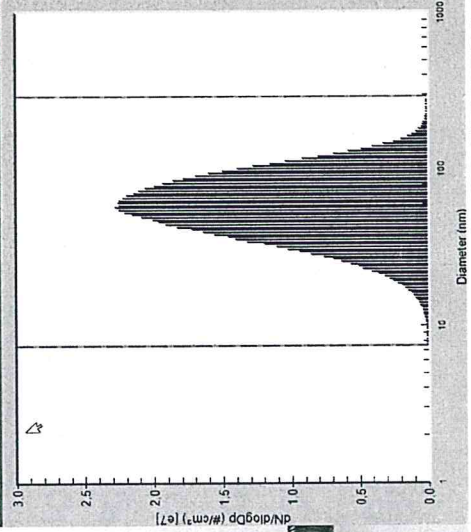
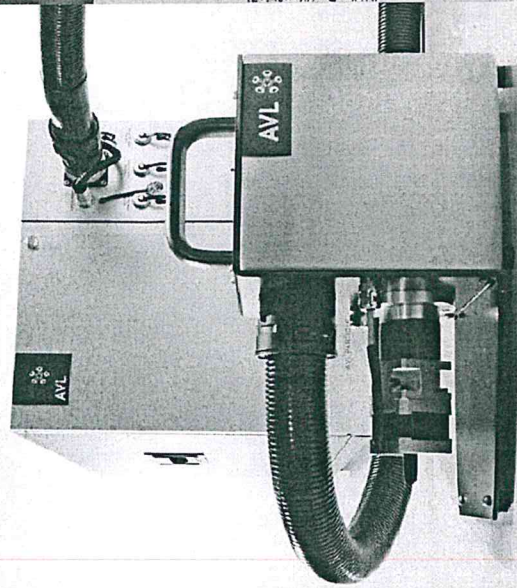
The technology used in the SMPS Spectrometer is protected by US Patents 4,730,650 and 5,115,959



Validation and Calibration



One of two certified OEM
particle laboratories in
Germany



ZERTIFIKAT

Abnahme von Prüf- und Meßeinrichtungen bei der MAN Truck & Bus AG in Nürnberg

Bezug : ECE Regelung Nr. 49 sowie Norm ISO 27891
ECE Regelung Nr. 83
Ort : MAN Truck & Bus AG
EPFA
90441 Nürnberg
Zeitpunkt : Mai 2015

Labor zur Kalibrierung der Partikelanzahmesssysteme

Aerosolherzeugung : Horiba miniCAST 0203
Klassierung : TSI SMPS EC 3080L
Partikelzähler (Referenz) : TSI 3772

Das Labor zur Kalibrierung der Partikelanzahmesssysteme stimmt mit den Anforderungen der oben genannten Regelwerke überein. Dieses Zertifikat basiert auf der Grundlage der Prüfstandsabnahme, die im Mai 2015 bei der MAN Truck & Bus AG in Nürnberg durchgeführt wurde.

TUV NORD Mobilität / IFM
Antrieb / Emissionen
Pkw / Kraftfahrzeuge

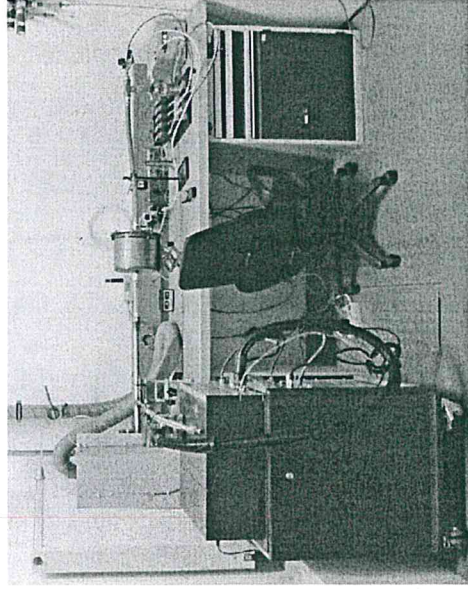


Handwritten signatures and names: Dipl.-Ing. Schmidt and Dipl.-Ing. Köhler.

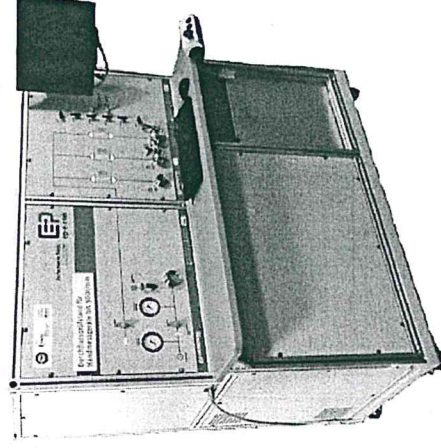
Akkreditiert nach: DIN EN ISO/IEC 17025: D-PL-11109-01-00
Benannt als Technischer Dienst vom Kraftfahrt-Bundesamt: KBA - P 00004-96



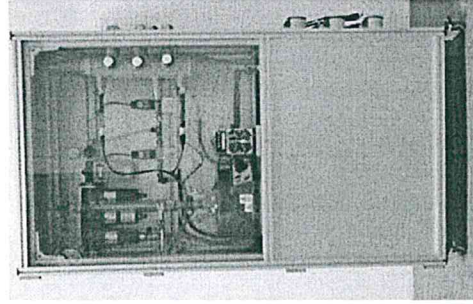
Validation and Calibration



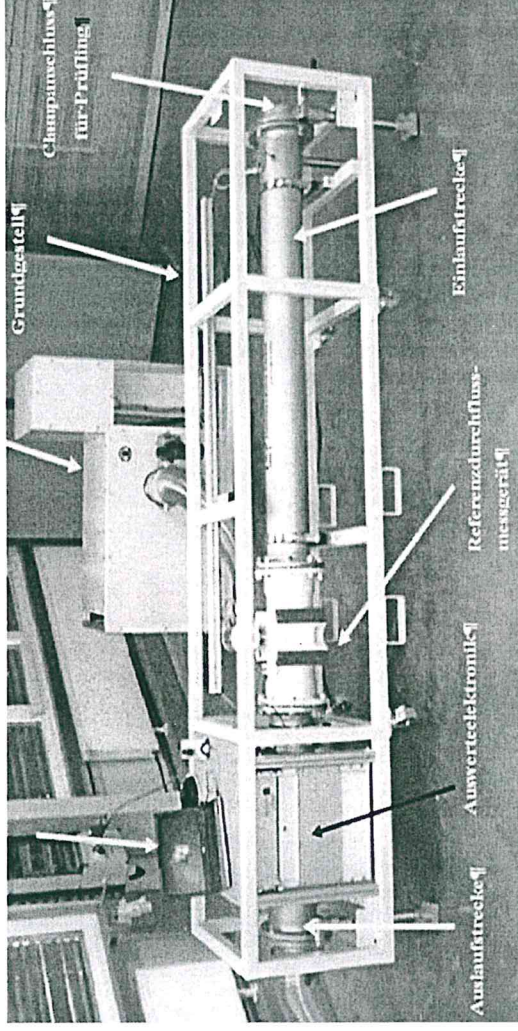
Validation test bench for Micro soot sensors. Soot generation by home made two component combustion particle generator.



Validation test bench for mass flow meters and mass flow controllers



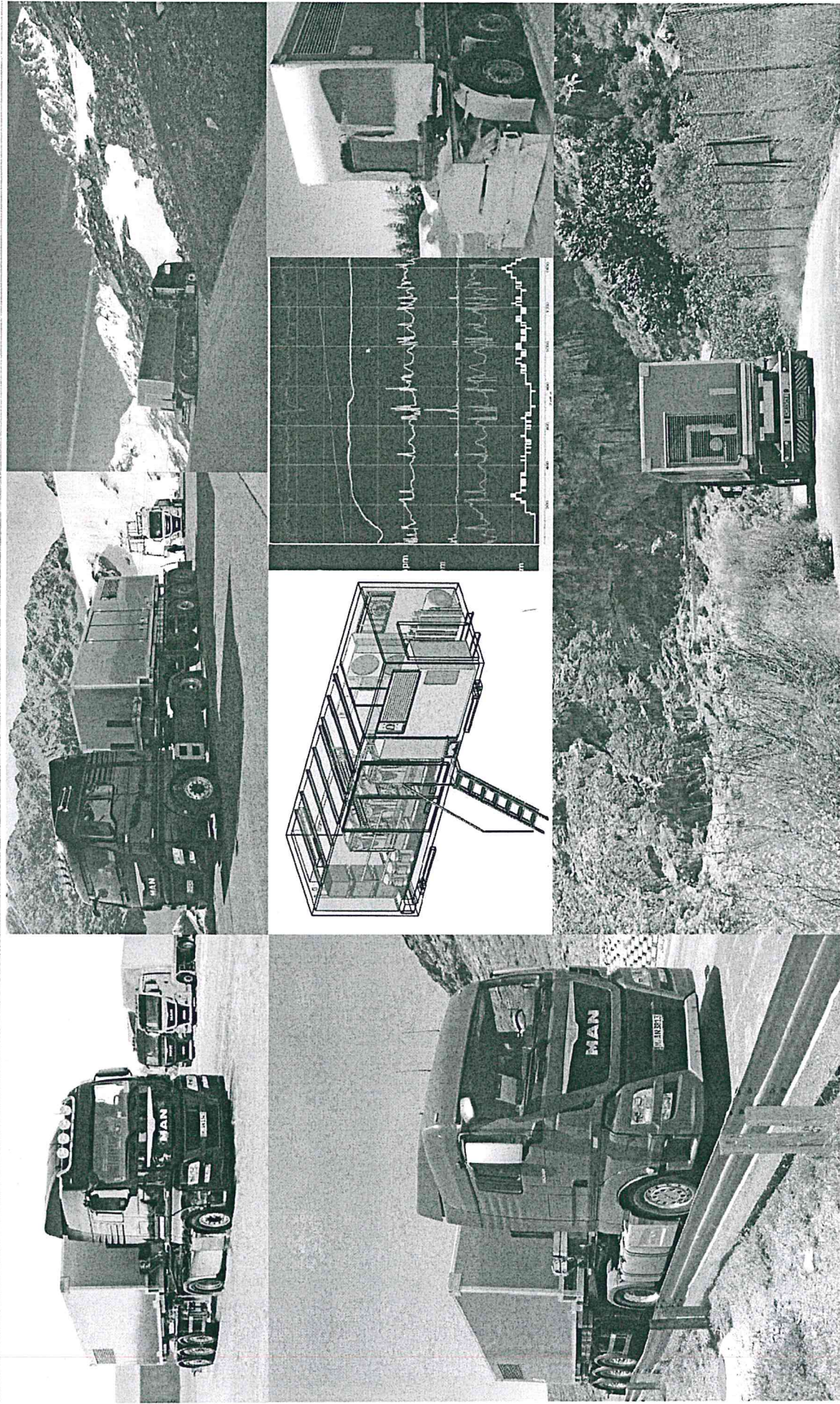
Validation test bench for Humidity sensors.



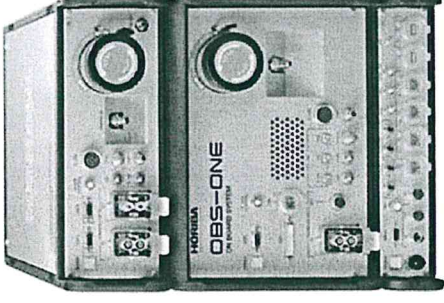
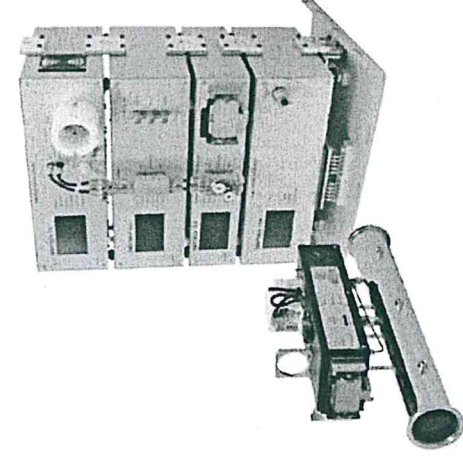
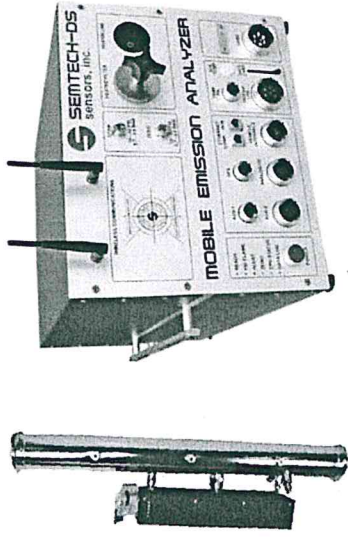
Validation test bench for intake air measurement sensors.

> Emission Testing

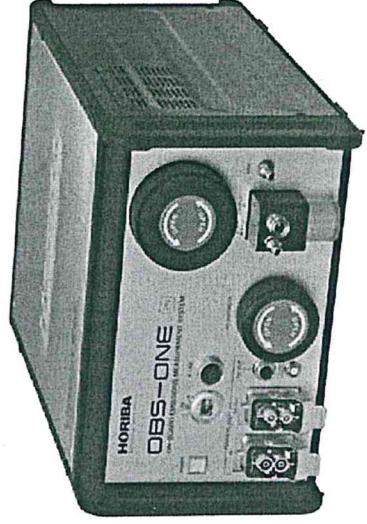
Real Driving Emission – Research and Development



Real Driving Emission – Homologation & In Service Conformity



Instruments for real driving emissions (Semtech-DS, EcoStar, Horiba OBS) Feasibility studies concerning PEMS PN are on going at the moment.





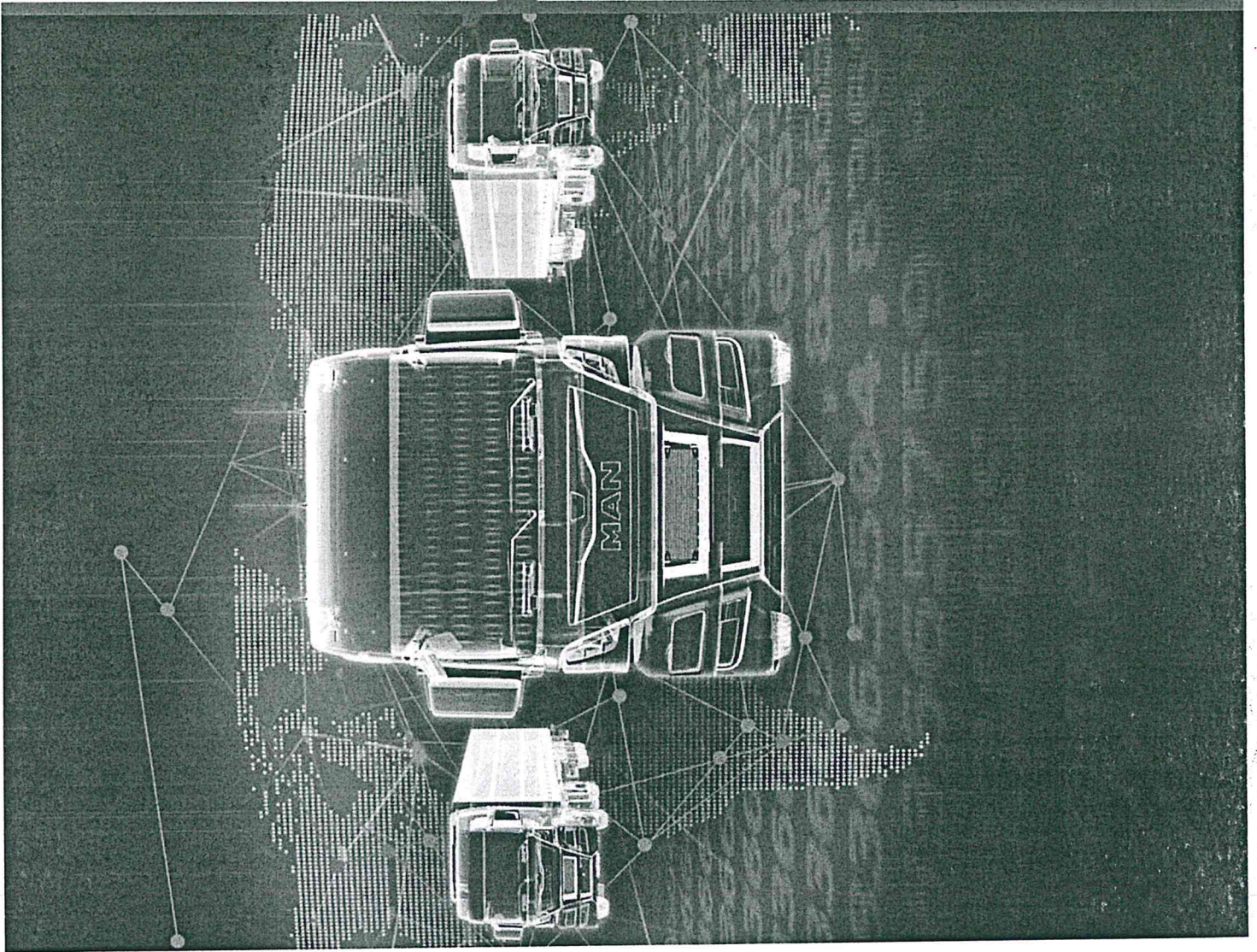
Thank you for your attention. Time for questions.



Vehicle Emission Testing at MAN

Visit Taiwan Delegation
EPA || ARTC || ITRI || ECCT

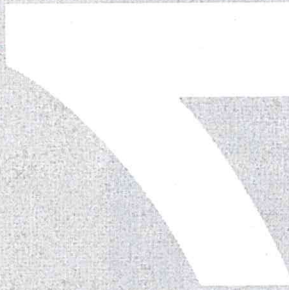
EPPV | Nuremberg | 20.09.17



Agenda

- 1 Requirements
- 2 PEMS@MAN
- 3 PEMS Equipment
- 4 PEMS Trips
- 5 PEMS Measurements

Requirements



Types of PEMS-Measurements at MAN

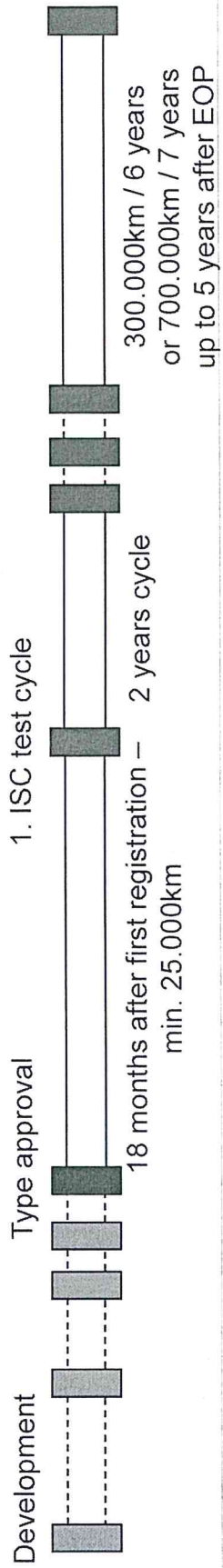
PEMS Test-Method described in Regulation (EU) Nr. 582/2011 and 1718/2017 (Euro VI/d):

- Annex II: „In-Service Conformity“
Demonstration of the emission-conformity throughout useful lifetime*
- Annex VI: „Off-Cycle In-Use Test“ (PEMS@TA)
Verification of the emission-conformity at Type-Approval



Three Types of PEMS Measurements at MAN

- PEMS measurements during development
- PEMS measurements for type approval
- PEMS measurements for ISC



Timeline Euro VI



Euro VI

Requirements

- 20% power threshold
- 50-60% of max payload (ISC and PEMS@TA)
- Number of work windows covered by the Trip > 5

09/14 **Euro VI (b)**

Requirements

- 20% power threshold
- 50-60% of max payload (PEMS@TA)
- 10-100% of max payload (ISC only)
- Number of work windows covered by the trip min 4 max 7

01/16 **Euro VI (c)**

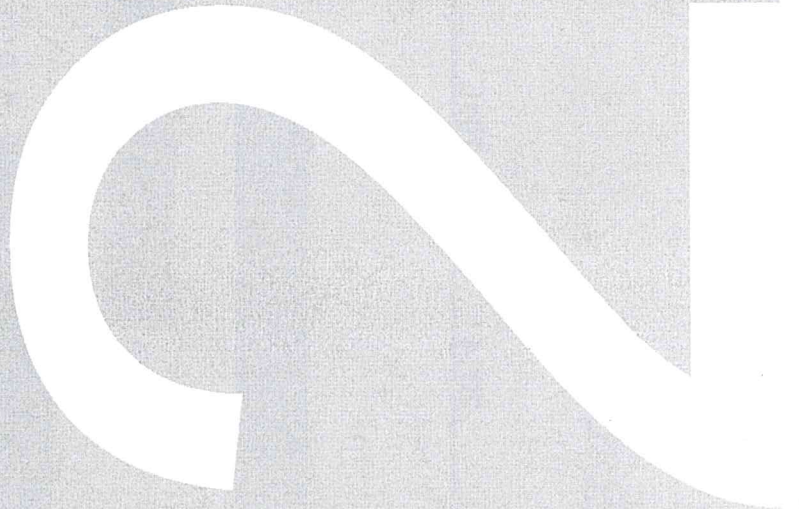
01/17

09/18 **Euro VI (d)**

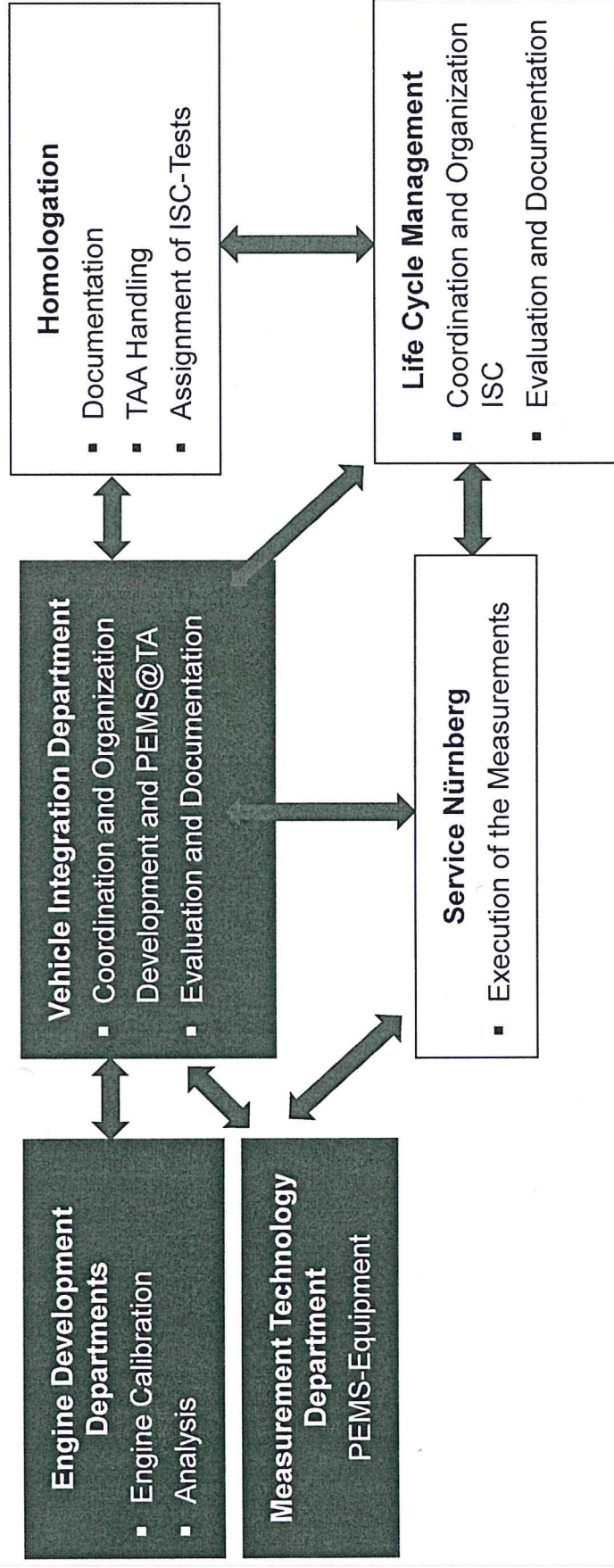
Additional Requirements

- 10% power threshold
- Urban trip must cover one WHTC-work
- Number of work windows covered by the trip min 4 max 8

PEMS @MAN



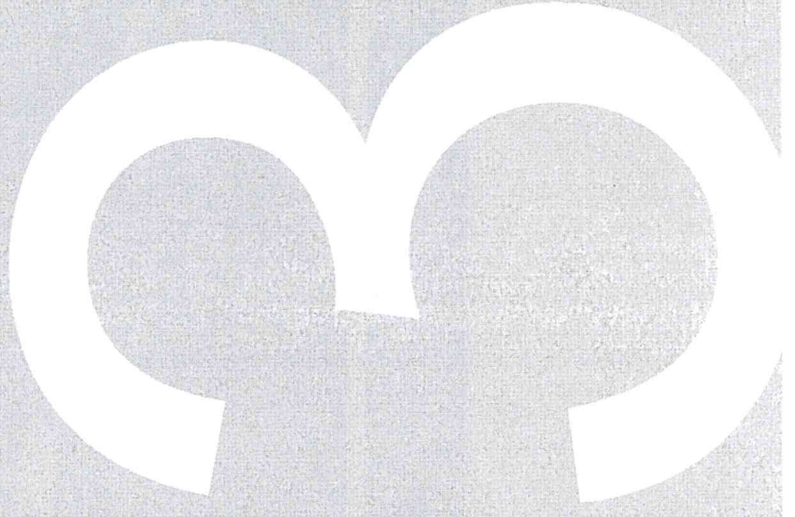
Organization of PEMS-Measurements



MAN PEMS Experience

- First PEMS-measurements for engine development in 2011
- Defined and installed processes since 2012
- Up to now more than 600 PEMS-measurements on 80 trucks and buses, incl. benchmark vehicles, CNG and about 20 type approval measurements
- PEMS-measurements done also in Helmond (TNO), Amsterdam and Innsbruck

PEMS-Equipment



Overview

Portable Emission Measurement System (PEMS)



PEMS, weather station, GPS

- Concentrations NO_x , THC, CH_4 , CO, CO_2
- Mass Flow
- Vehicle Speed
- Latitude & Longitude
- Ambient conditions (T, p, humidity)

Vehicle

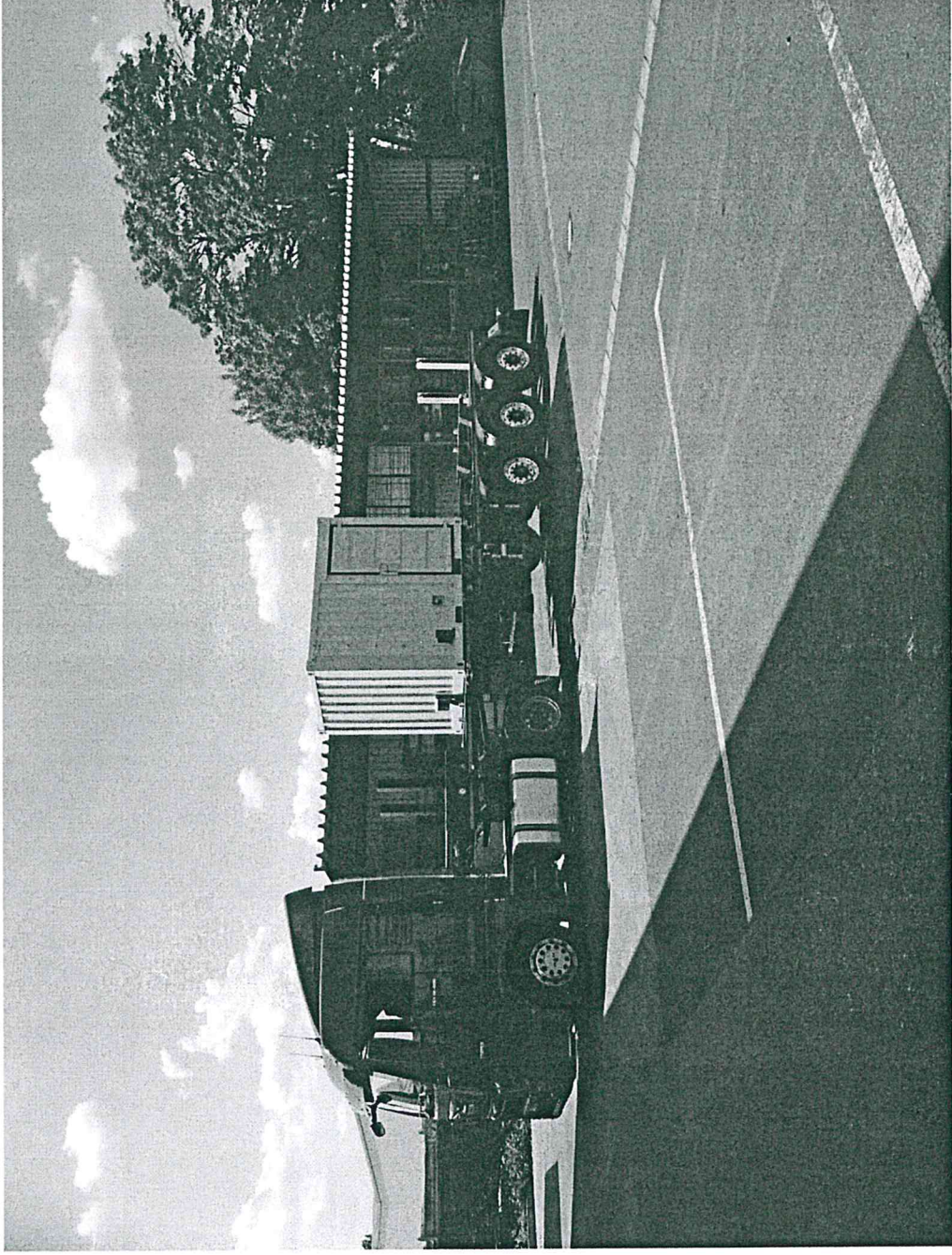


ECU

- Engine power
- Fuel consumption

> PEMS Equipment

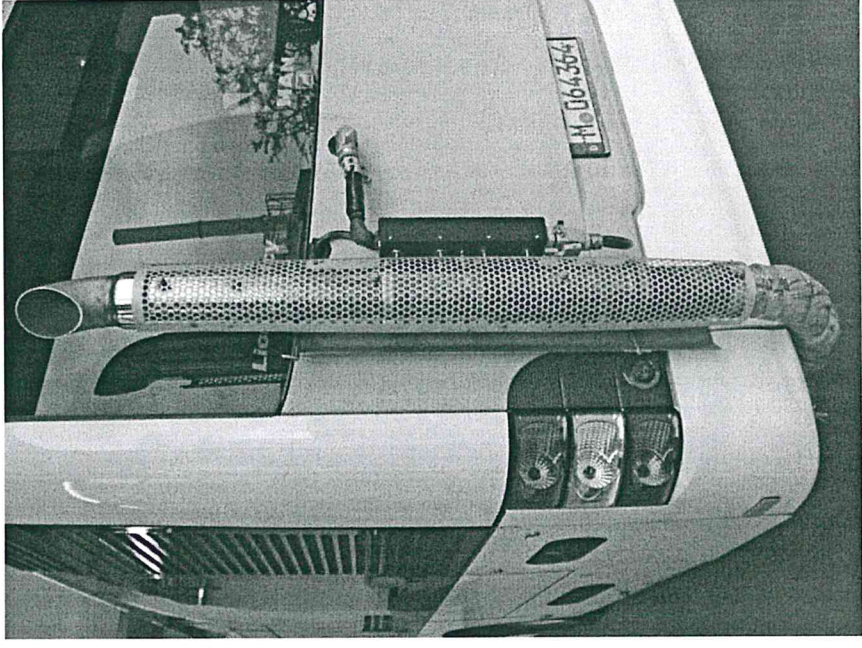
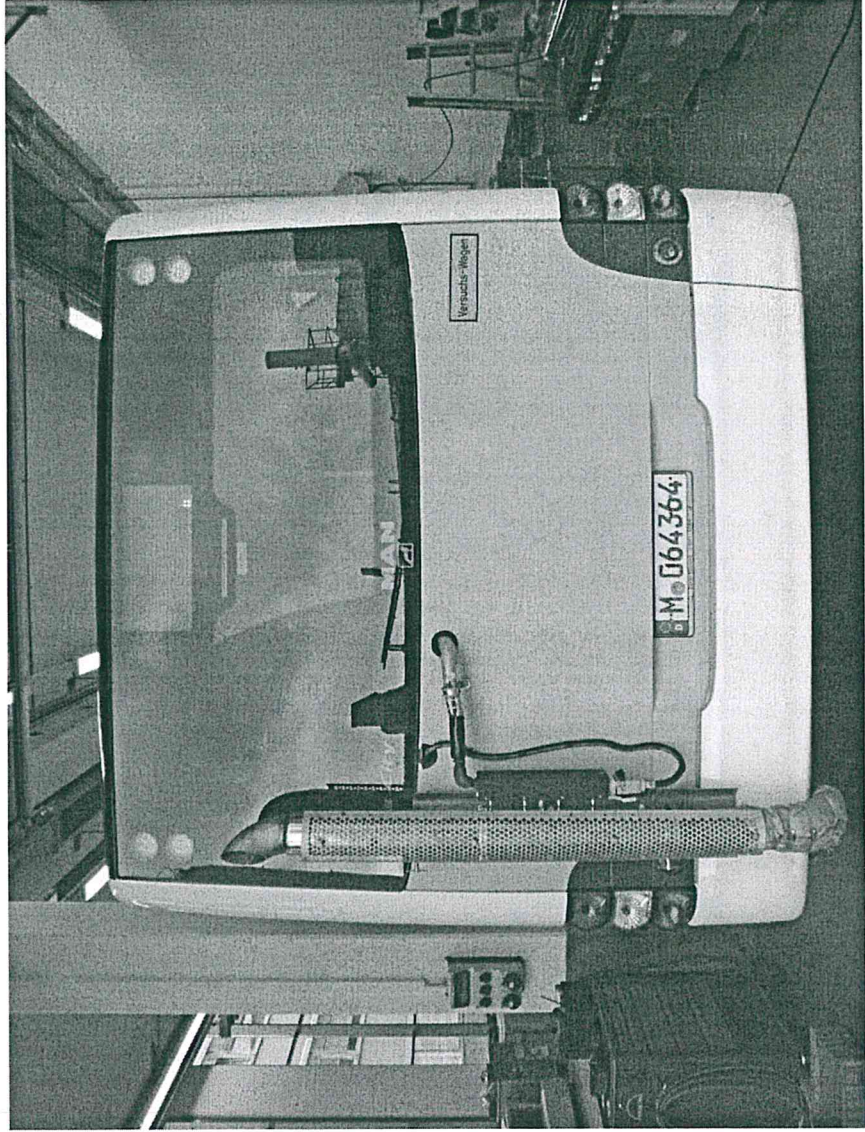
Installation Example Truck



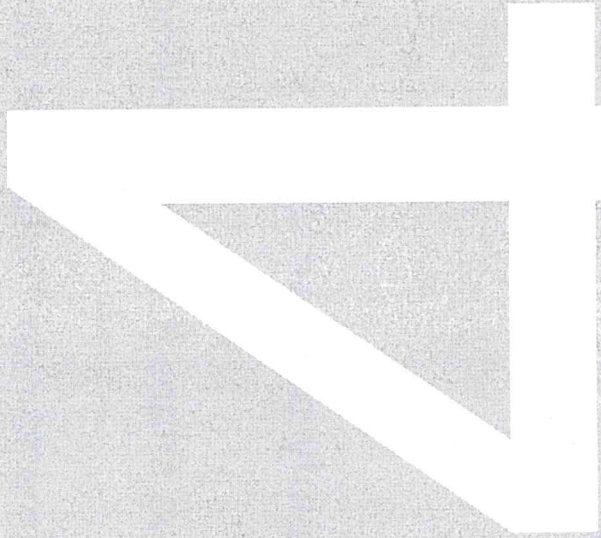
> PEMS Equipment

Installation Example Bus

- MAN A37 – Lion's City



PEMS Trips



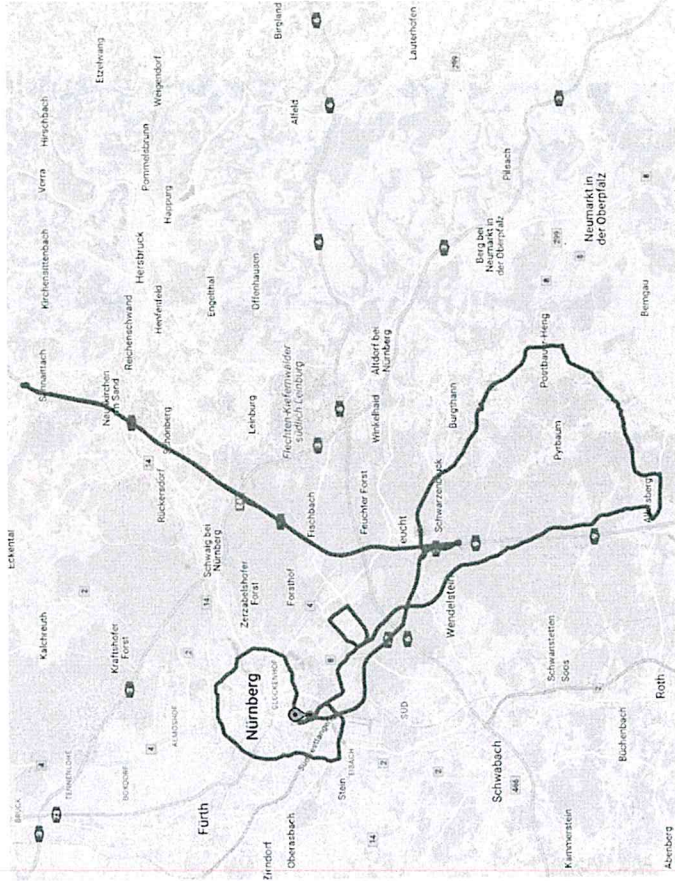
PEMS Trips

Trip is mainly defined by :

- The time share (Urban/Rural/Highway)
- The min and max number of WHTC-work windows which have to be covered
- Required average speed
- Drivability

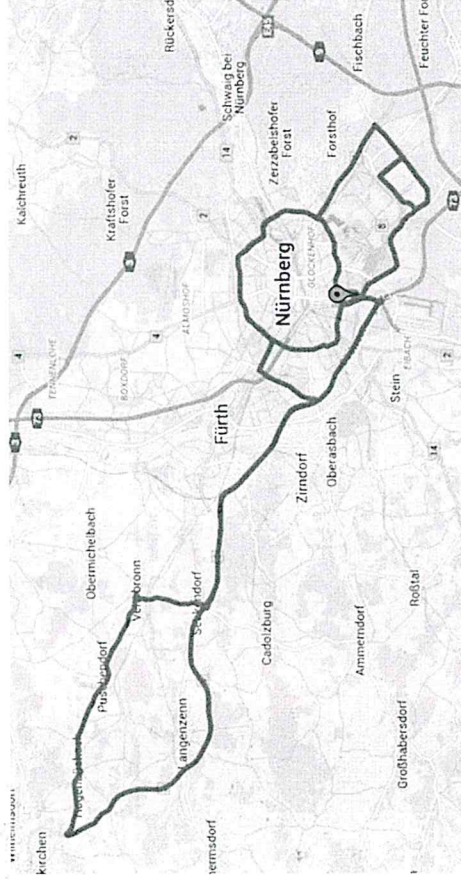
Exemplary MAN PEMS Trips

**Coach (M3, KI III) 45% Urban/ 25% Rural/
30% Highway**

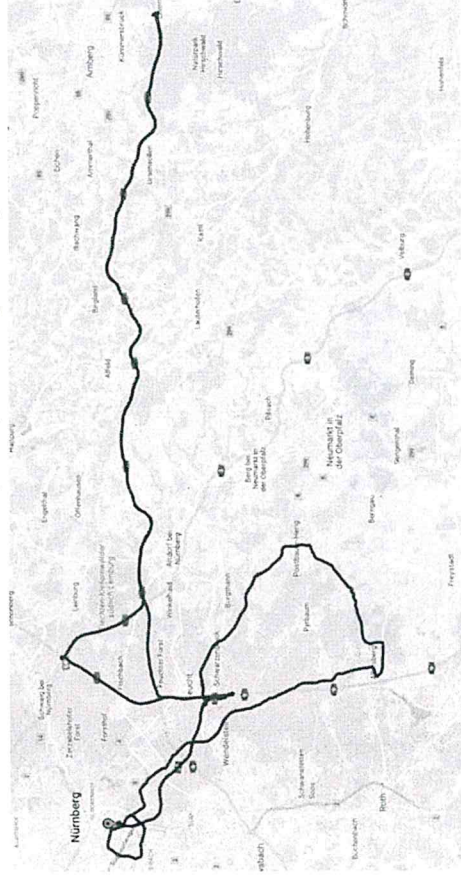


* 30%/25%/45% according to **GRPE-75-26** - (OICA) Proposal for amendments to ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2017/6 on a new Supplement to the 06 series of amendments to Regulation No. 49

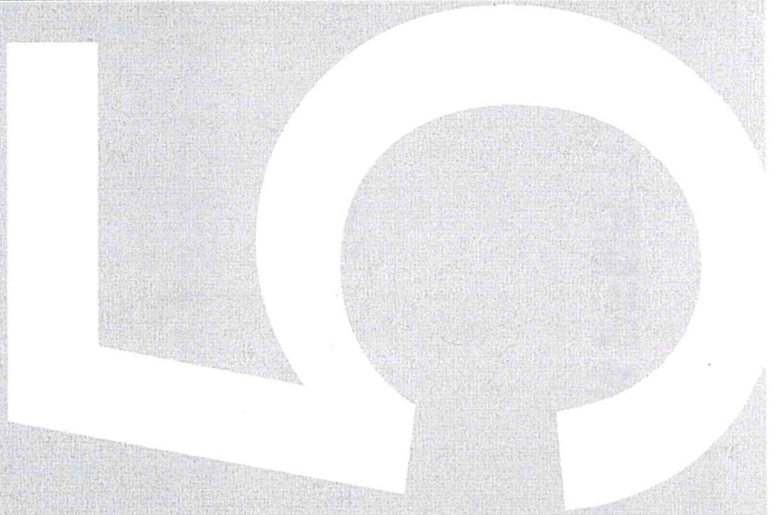
Citybus (M3 KL I,II) 70% Urban/ 30%Rural



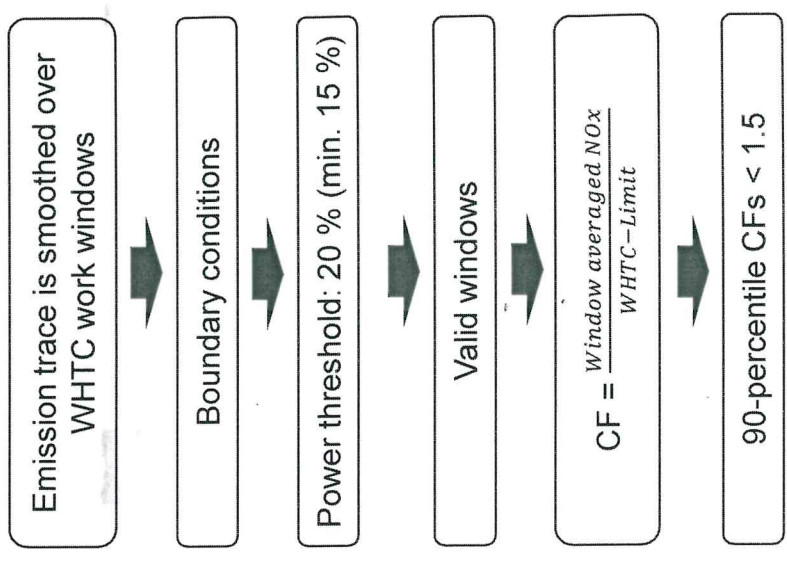
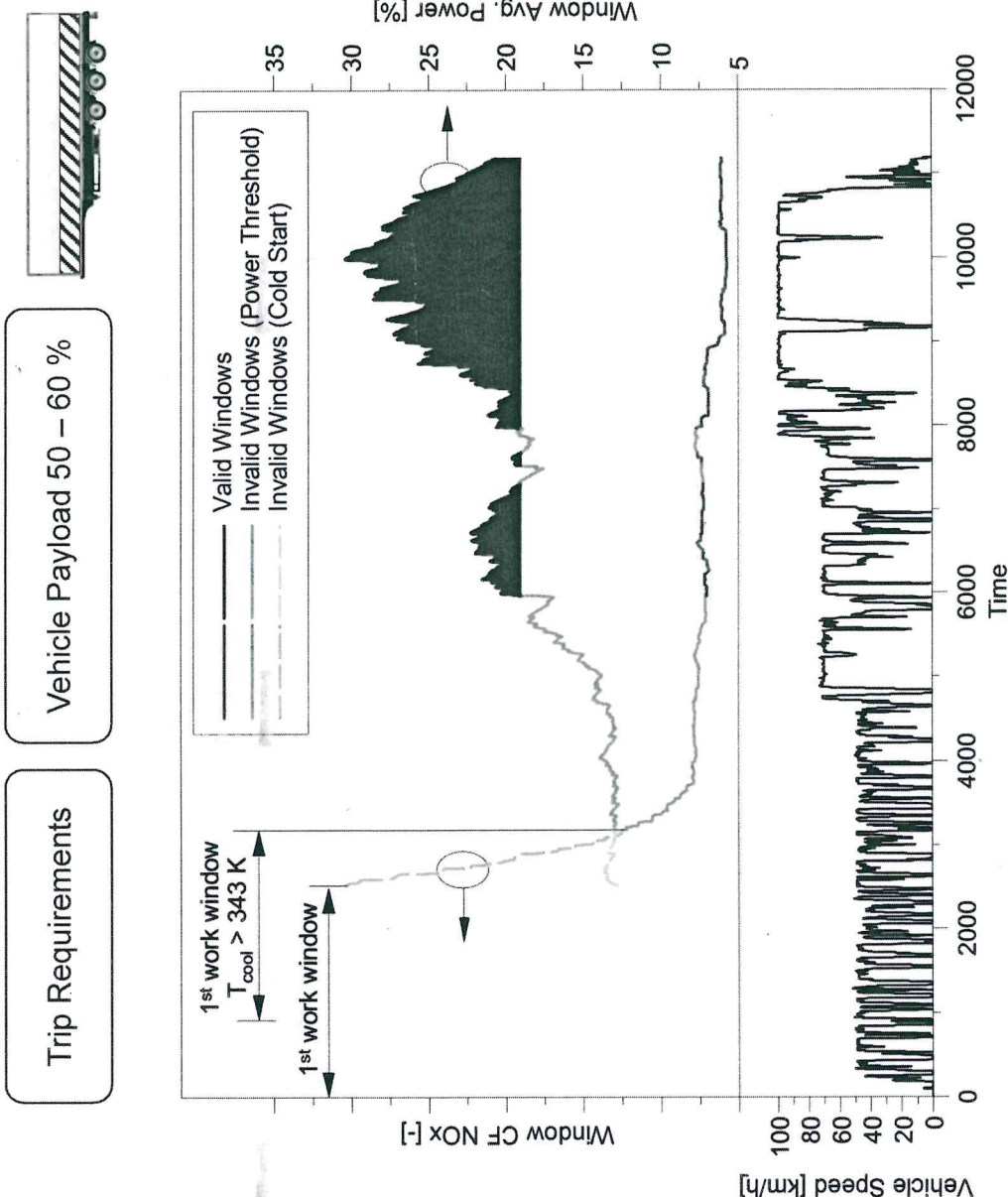
**Truck > 12t (N3) 20 (30*)% Urban/ 25%
Rural/ 55(45*)% Highway**



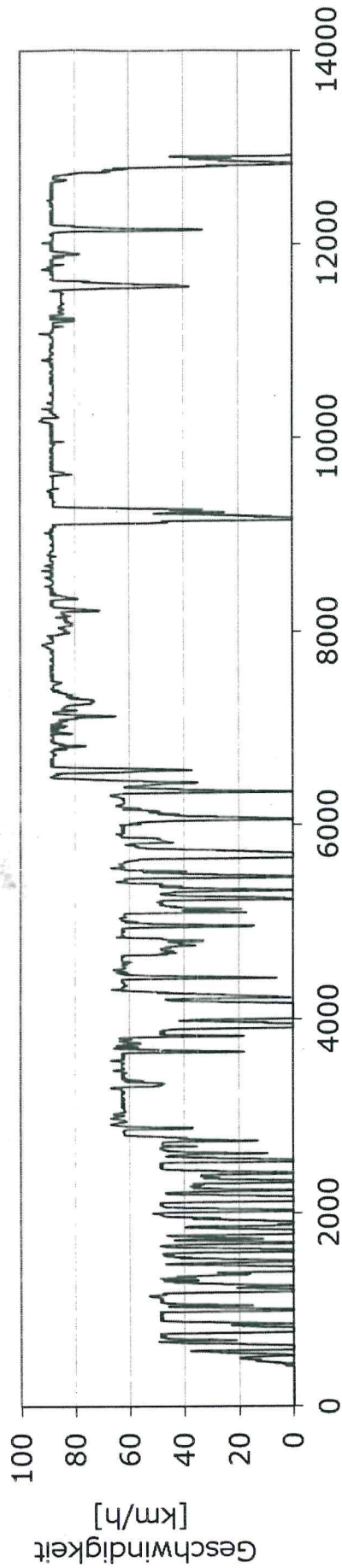
PEMS Measurement



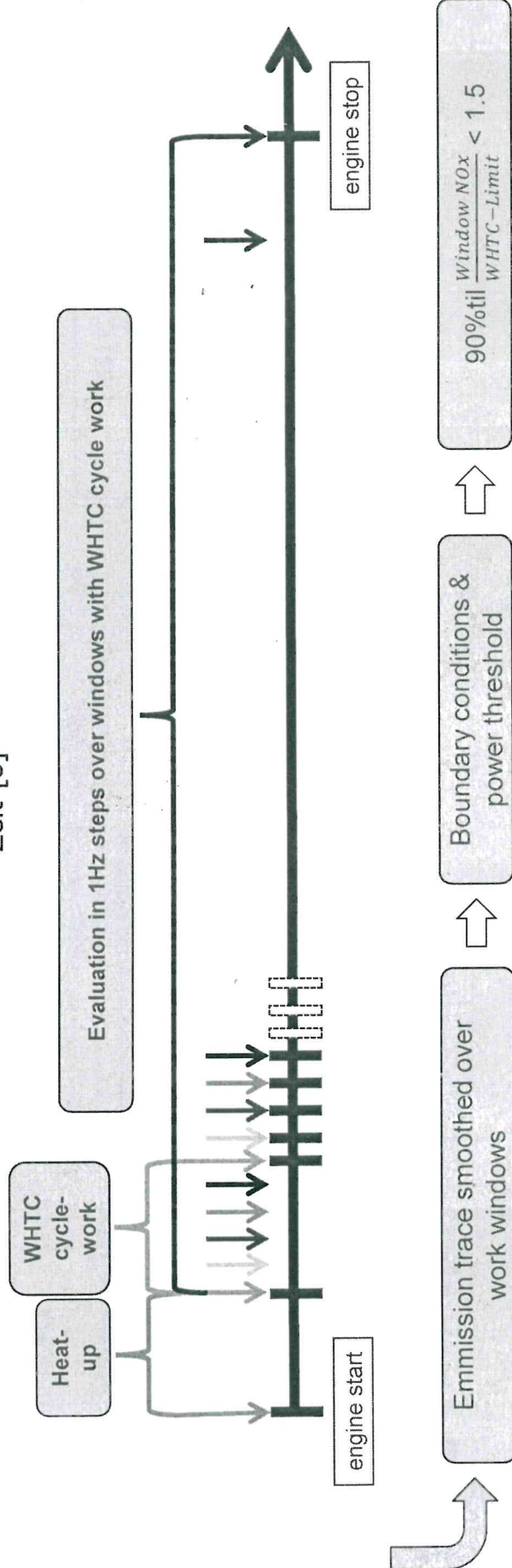
PEMS Analysis and Results



PEMS Analysis Method



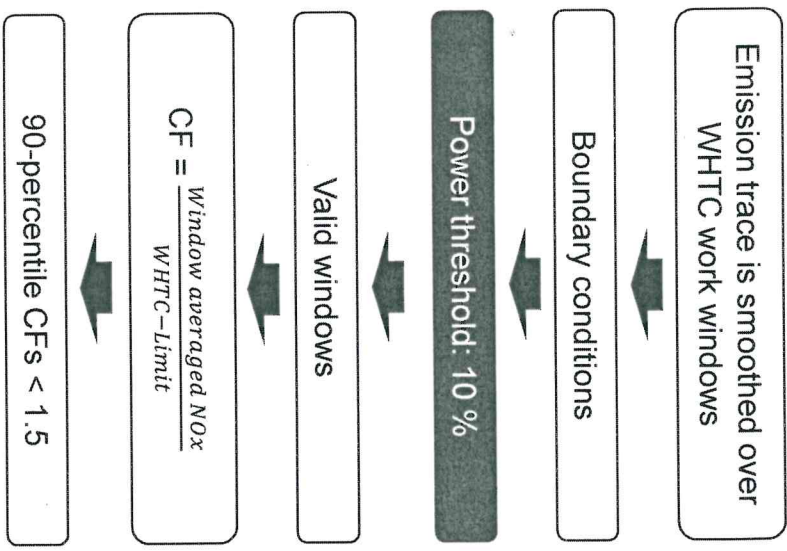
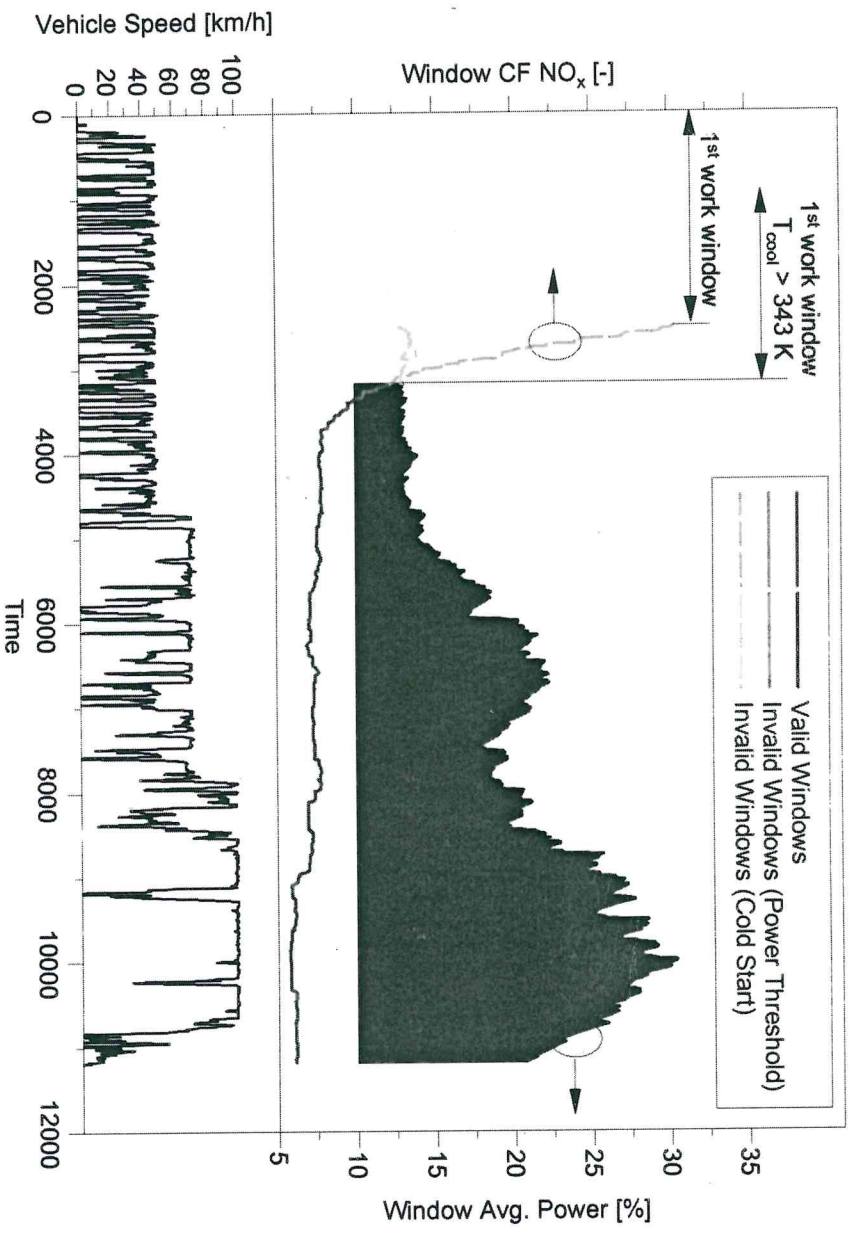
Zeit [s]



PEMS Analysis and Results – New Requirements

Trip Requirements

Vehicle Payload 10 – 100 %



Do you have any more questions?

Peter Eckert, EPPV, peter.Eckert.a@man.eu

Klaus Prieger, EPPVI, Klaus.Prieger@man.eu

Engine Validation and Calibration on Vehicle