



# **PEMS-Messungen von Fahrzeugen der Marke Porsche des Modelljahres 2019**

**Bericht gemäß Paragraph 33.e und Paragraph 33.f des DOJ und  
California Third Partial Consent Decree**

Datum: 02.12.2019  
Projekt: PEMS-Messungen USA

Führend ist die englische PEMS-Berichtversion vom 20.11.2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Methodik</b> .....	<b>9</b>
2.1 Auswahl der Testgruppen .....	9
2.2 Messrouten .....	9
2.3 Messausrüstung .....	11
2.3.1 Abgasmessgeräte .....	11
2.3.2 Kraftstoff .....	12
2.4 Korrelationstest .....	12
2.5 Ablauf des Emissionsprüfungsprozesses mit PEMS-System .....	12
2.6 Datenauswertung .....	13
<b>3 Messergebnisse</b> .....	<b>14</b>
3.1 Gesamtübersicht aller Messungen .....	14
3.2 Cayenne .....	17
3.2.1 LA Downtown (1) .....	18
3.2.2 LA Downtown (2) .....	23
3.2.3 Highway .....	28
3.2.4 Mt. Baldy .....	33
3.3 Cayenne Turbo .....	38
3.3.1 LA Downtown .....	39
3.3.2 Highway .....	44
3.3.3 Mt. Baldy .....	49
3.4 Macan .....	54
3.4.1 LA Downtown .....	55
3.4.2 Highway .....	60
3.4.3 Mt. Baldy (1) .....	65
3.4.4 Mt. Baldy (2) .....	70
3.5 Panamera 4 E-Hybrid .....	75
3.5.1 LA Downtown (E) .....	76
3.5.2 LA Downtown (1) .....	81
3.5.3 LA Downtown (2) .....	86
3.5.4 Highway (1) .....	91

3.5.5	Highway (2)	96
3.5.6	Mt. Baldy (1)	101
3.5.7	Mt. Baldy (2)	106
3.6	Panamera Turbo S E-Hybrid	111
3.6.1	LA Downtown	112
3.6.2	Highway (1)	117
3.6.3	Highway (2)	122
3.6.4	Highway (3)	127
3.6.5	Mt. Baldy (1)	132
3.6.6	Mt. Baldy (2)	137
3.7	718 Cayman GTS	142
3.7.1	LA Downtown	143
3.7.2	Highway	148
3.7.3	Mt. Baldy	153
3.8	911 Turbo S	158
3.8.1	LA Downtown	159
3.8.2	Highway	164
3.8.3	Mt. Baldy	169
3.9	Cayenne E-Hybrid	174
3.9.1	LA Downtown	175
3.9.2	Highway	180
3.9.3	Mt. Baldy	185
<b>4</b>	<b>Fazit</b>	<b>190</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Porsche Testgruppen MJ2019 .....	9
Abbildung 2-2: Topographische Karte der Route durch das Zentrum von Los Angeles .....	10
Abbildung 2-3: Topographische Karte der Autobahnroute von Los Angeles landeinwärts nach Ontario .....	11
Abbildung 2-4: Topographische Karte der Landstraßenroute Mount Baldy .....	11
Abbildung 2-5: Prozessablauf bei PEMS-Messungen .....	13

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Abkürzungen .....	6
Tabelle 3-1: Überblick der Emissionen der PEMS-Messungen MJ2019 .....	14
Tabelle 3-2: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne .....	17
Tabelle 3-3: Zusammenfassung LA Downtown (1) Porsche - Cayenne .....	18
Tabelle 3-4: Zusammenfassung LA Downtown (2) Porsche - Cayenne .....	23
Tabelle 3-5: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne .....	28
Tabelle 3-6: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne .....	33
Tabelle 3-7: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne Turbo .....	38
Tabelle 3-8: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Cayenne Turbo .....	39
Tabelle 3-9: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne Turbo .....	44
Tabelle 3-10: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne Turbo .....	49
Tabelle 3-11: Emissionsübersicht Porsche - Macan .....	54
Tabelle 3-12: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Macan .....	55
Tabelle 3-13: Zusammenfassung Highway Porsche - Macan .....	60
Tabelle 3-14: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Macan .....	65
Tabelle 3-15: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Macan .....	70
Tabelle 3-16: Emissionsübersicht Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	75
Tabelle 3-17: Zusammenfassung LA Downtown (E) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	76
Tabelle 3-18: Zusammenfassung LA Downtown (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	81
Tabelle 3-19: Zusammenfassung LA Downtown (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	86
Tabelle 3-20: Zusammenfassung Highway (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	91
Tabelle 3-21: Zusammenfassung Highway (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	96
Tabelle 3-22: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	101
Tabelle 3-23: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid .....	106
Tabelle 3-24: Emissionsübersicht Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid .....	111
Tabelle 3-25: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid .....	112
Tabelle 3-26: Zusammenfassung Highway (1) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid .....	117

---

Tabelle 3-27: Zusammenfassung Highway (2) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid...	122
Tabelle 3-28: Zusammenfassung Highway (3) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid...	127
Tabelle 3-29: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid..	132
Tabelle 3-30: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid..	137
Tabelle 3-31: Emissionsübersicht Porsche - 718 Cayman GTS .....	142
Tabelle 3-32: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - 718 Cayman GTS.....	143
Tabelle 3-33: Zusammenfassung Highway Porsche - 718 Cayman GTS .....	148
Tabelle 3-34: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - 718 Cayman GTS.....	153
Tabelle 3-35: Emissionsüberblick Porsche - 911 Turbo S.....	158
Tabelle 3-36: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - 911 Turbo S.....	159
Tabelle 3-37: Zusammenfassung Highway Porsche - 911 Turbo S .....	164
Tabelle 3-38: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - 911 Turbo S.....	169
Tabelle 3-39: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne E-Hybrid .....	174
Tabelle 3-40: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Cayenne E-Hybrid .....	175
Tabelle 3-41: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne E-Hybrid .....	180
Tabelle 3-42: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne E-Hybrid .....	185

## Abkürzungsverzeichnis

Tabelle 1-1: Abkürzungen

Amb.	Umgebungsbedingungen (Luftdruck, -temperatur, -feuchte)
AT	Automatikgetriebe
AVL	AVL List GmbH
AWD	Allradantrieb
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EFM	Abgasvolumenstrommessgerät
FID	Flammenionisationsdetektor
FTP75	EPA Federal Test Procedure
LDT	Leichte Lastkraftwagen
LDV	Leichte Nutzfahrzeuge
MBtech	MB-technology NA LLC und AKKA Group GmbH & Co. KGaA (ehemals MBtech Group GmbH & Co. KGaA)
MJ	Modelljahr
PC / PKW	Personenkraftfahrzeug
PEMS	Mobiles Abgasmessgerät
PHEV	Plug-In Hybridfahrzeug
Porsche	Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG und Porsche Cars North America, Inc.
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub>	Stickoxide (Summe aus NO + NO <sub>2</sub> )
SUV	Sport Utility Vehicle
TCC	Emission Compliance Lab and Test Center in Oxnard, California
THCs	Gesamte Kohlenwasserstoffe
TWC	Drei-Wege-Katalysator
USC	University of Southern California

## 1 Zusammenfassung

MB Technology NA LLC (im Folgenden als "MBtech" bezeichnet) wurde von Porsche Cars North America, Inc. als dritte unabhängige Partei für die Durchführung von Emissionsmessungen mittels mobilem Abgasmessgerät (PEMS) an Personenkraftwagen (PKW) der Modelljahre (MJ) 2017, 2018 und 2019 in den USA beauftragt. Im Kalenderjahr (KJ) 2019 führte MBtech PEMS-Messungen an acht Serienfahrzeugen aus der Modellpalette 2019 von Porsche durch. Alle Messungen wurden von MBtech durchgeführt, wie in Paragraph 33.a und 33.b des "DOJ" und des "California Third Partial Consent Decree" beschrieben. Die Fahrzeuge umfassten einen Cayenne Turbo, einen Cayenne E-Hybrid, einen Macan, einen Panamera 4 E-Hybrid, einen Panamera Turbo S E-Hybrid, die Sportwagen 718 Cayman GTS und 911 Turbo S, sowie einen Cayenne, welcher das Fahrzeug mit den höchsten Verkaufszahlen im KJ 2019 in den USA war. Die Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG und Porsche Cars North America, Inc. (zusammen als "Porsche" bezeichnet) waren an keinem der Fahrzeugtests beteiligt und hatte keinen Einfluss auf die in diesem Bericht zusammengefassten Ergebnisse.

Die Emissionsmessungen wurden mit einem mobilen Abgasmessgerät (PEMS) und einem mobilen Flammenionisationsdetektor (FID) der AVL List GmbH ("AVL") durchgeführt. Drei vordefinierte Routen, die eine Vielfalt von topologischen Eigenschaften, Fahrmustern, sowie Umgebungstemperaturen und -drücken abdeckten, wurden für jedes Fahrzeug gefahren. Diese Routen beinhalteten ein Stadt-, Autobahn- und Höhenfahrscenario in Kalifornien. Die städtische Route befand sich in Downtown Los Angeles. Die Autobahnroute begann in Los Angeles und endete am Ontario Convention Center. Die letzte Route begann und endete am Ontario Convention Center und ging den Mount Baldy hinauf und hinunter.

Im Anschluss an die PEMS-Messungen im realen Straßenverkehr wurde für jedes Fahrzeug ein Korrelationstest auf einem Abgasrollenprüfstand durchgeführt. Dieser erfolgte am Emissions Compliance Lab und Test Center ("TCC") in Oxnard, Kalifornien. Während der Korrelationstests wurden das PEMS- und FID-Gerät, sowie die Analysegeräte des Abgasrollenprüfstandes parallel verwendet, um die ordnungsgemäße Funktionsweise der mobilen Abgasmessstechnik zu bestätigen. Als Korrelationstest wurde der Zertifizierungstest FTP75 gewählt.

Insgesamt wurden dreiunddreißig Messungen im realen Straßenverkehr und elf Korrelationstests auf dem Abgasrollenprüfstand durchgeführt. Das PEMS-System hat die gasförmigen Emissionen Kohlenstoffmonoxid (CO), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>), als Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gemessen. Mit dem FID wurden die Kohlenwasserstoffemissionen (THC) bei alle Fahrzeugen gemessen, wobei die Sportwagen aus Sicherheitsgründen ausgenommen waren. Des Weiteren wurde bei allen

Messungen im Straßenverkehr die Umgebungsparameter Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, sowie das Höhenprofil mit einem GPS und einem Sensor für die Umgebungsbedingungen aufgezeichnet.

Der folgende Bericht liefert die Testdaten aller PEMS-Messungen und Korrelationstestergebnisse auf dem Abgasrollenprüfstand. Außerdem werden alle verwendeten Testmethoden beschrieben.



## 2 Methodik

### 2.1 Auswahl der Testgruppen

Die PEMS-Messungen wurden mit acht Serienfahrzeugen durchgeführt, die von Porsche zur Verfügung gestellt wurden. Jedes getestete Fahrzeug umfasste eine andere Testgruppe, wie in Abbildung 2-1 dargestellt. Bei den getesteten Fahrzeugmodellen handelte es sich um einen Cayenne Turbo, einen Cayenne E-Hybrid, einen Macan, einen Panamera 4 E-Hybrid, einen Panamera Turbo S E-Hybrid, die Sportwagen 718 Cayman GTS und 911 Turbo S, sowie einen Cayenne, welcher das Fahrzeug mit den höchsten Verkaufszahlen im KJ 2019 in den USA war.

No.	Models in test group	MY2019
1	Turbo S (991 II)	x
2	Cayman GTS (982 S)	x
3	Carrera (991 II)	x
4	Panamera Turbo (LK5) (G2)	x
5	Panamera (LK2) (G2)	x
6	Panamera PHEV (LK3) (G2)	x
7	Panamera Turbo S PHEV (G2)	x
8	New Cayenne (E3)	x
9	New Cayenne PHEV (E3)	x
10	New Cayenne Turbo (E3)	x
11	New Macan (II)	x

Abbildung 2-1: Porsche Testgruppen MJ2019

### 2.2 Messrouten

Drei vordefinierte Routen wurden im Vorfeld der Messkampagne ausgewählt, um PEMS-Messungen an den acht Serienfahrzeugen durchzuführen. Die Testrouten befanden sich vor allem im Zentrum von Los Angeles und von dort aus landeinwärts. Diese drei Routen deckten die Vielfalt an topologischen Eigenschaften, Umgebungsbedingungen und Fahrmustern ab, wie sie in Südkalifornien auftreten. Jede Route wurde einmal pro Fahrzeug gefahren, es sei denn, (i) die Daten wurden aufgrund von Drift des Analysators als ungültig eingestuft; (ii) es traten unvorhergesehene Abweichungen von der ursprünglichen Route auf; (iii) ein zweiter Test wurde durchgeführt, um eine vorherige Messung zu validieren; (iv) ein Fahrzeug geriet während der Emissionsmessungen in einen unverhältnismäßig starken Verkehrsstau; (v) die gesammelten Daten wurden aus diversen Gründen, die an den entsprechenden Stel-

len in diesem Bericht näher erläutert werden, für ungültig erklärt. Zu unvorhergesehenen Abweichungen zählten unter anderem Straßensperrungen. Daher wurde die Reihenfolge der Messrouten an die Situation im Raum Los Angeles angepasst und nicht im Voraus festgelegt. Alle Messergebnisse werden in diesem Bericht aufgeführt, unabhängig ob für gültig oder ungültig erklärt.

Die "Los Angeles Route" begann und endete auf dem Parkplatz des Religionszentrums der University of Southern California (USC). Die komplette Strecke ist ca. 15,2 Meilen lang. Der größte Teil der Strecke ist repräsentativ für das von dichten Verkehrsbedingungen beeinflusste Fahren in der Stadt, mit Ausnahme von ca. 3,3 Meilen gegen Ende der Route, die sich auf dem 110 South Highway befinden. Eine topographische Karte dieser Route ist in Abbildung 2-2 dargestellt.

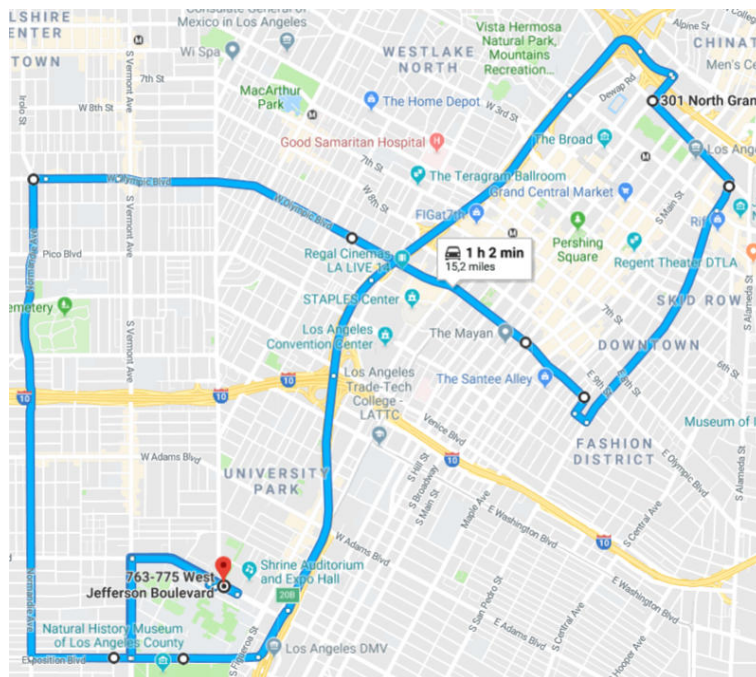


Abbildung 2-2: Topographische Karte der Route durch das Zentrum von Los Angeles

Die in Abbildung 2-3 gezeigte "Highway Route" ist ca. 45 Meilen lang und bildet etwa 95% Autobahn- und etwa 5% Stadtverkehr ab. Die Route beginnt am gleichen Start- und Endpunkt wie die "Los Angeles Route" am Hauptcampus der USC. Von hier ausgehend folgt sie in erster Linie der Interstate I-10E bis zur Ausfahrt 54 (N Vineyard) und hat den Endpunkt auf einem Parkplatz in der Nähe des Ontario Convention Center.

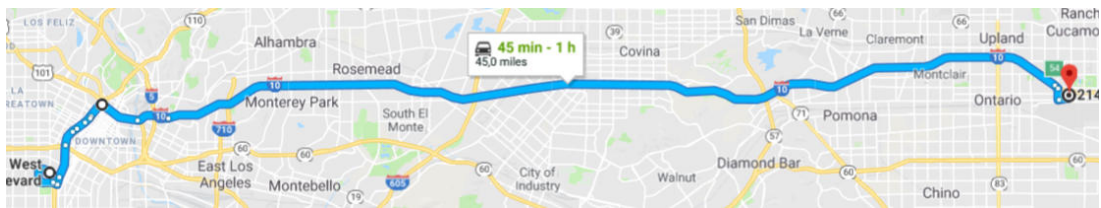


Abbildung 2-3: Topographische Karte der Autobahnroute von Los Angeles landeinwärts nach Ontario

Die dritte Route ist die in Abbildung 2-4 gezeigte "Mt. Baldy Route" und war etwa 45,5 Meilen lang. Diese Route war repräsentativ für die Fahrt auf der Landstraße mit Berg- und Talfahrten. Sie bildete große Höhenunterschiede, starke Steigungen und wechselnde Temperatur- und Druckniveaus ab. Der Start- und Endpunkt der Route war auf einem Parkplatz in der Nähe des Ontario Convention Center.

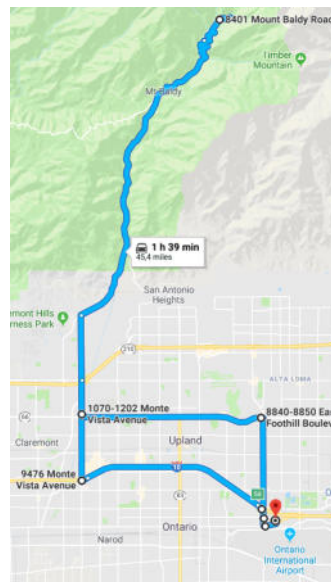


Abbildung 2-4: Topographische Karte der Landstraßenroute Mount Baldy

## 2.3 Messausrüstung

### 2.3.1 Abgasmessgeräte

Jedes getestete Fahrzeug war mit einem AVL M.O.V.E 492 GAS PEMS iS-System ("Gas PEMS"), hergestellt von AVL, ausgestattet. Die Gas PEMS hat Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Kohlenstoffmonoxid (CO) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>) als Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gemessen. Die Installation der Gas PEMS erfolgte gemäß den Empfehlungen des Herstellers. Dies beinhaltete das Bereitstellen einer isolierten Stromquelle,

zum Beispiel eines Generators oder Batterien, eines Systemcontrollers und eines Gehäuses zur Abschirmung der Umwelteinflüsse auf das Messgerät.

Zusätzlich zur Gas PEMS wurden alle Fahrzeuge mit Ausnahme der Sportwagen 718 Cayman GTS und 911 Turbo S mit einem AVL M.O.V.E 4925 FID iS zur Messung der Kohlenwasserstoffemissionen (THCs) ausgerüstet. Alle Fahrzeuge wurden außerdem mit einem Messgerät zur Messung des Volumenstroms des Abgases (EFM) ausgestattet. Die Gas PEMS, der FID und das EFM waren bei allen Messungen nach Vorgabe des Herstellers auf einem Fahrradträger an der Anhängerkupplung angebracht.

### **2.3.2 Kraftstoff**

Bei allen acht Fahrzeugen wurde der Tank geleert und mit dem Kraftstoff (91 RON) aus den gleichen Fässern neu betankt.

## **2.4 Korrelationstest**

Im „Emission Compliance Lab and Test Center“ in Oxnard, Kalifornien, wurden für alle Fahrzeuge Korrelationstests auf dem Abgasrollenprüfstand durchgeführt. Diese Tests wurden verwendet, um das PEMS-System zu validieren, indem die Ergebnisse der PEMS mit denen der Analysatoren des Abgasrollenprüfstandes verglichen wurden. Dabei wurden beide Messsysteme während der Korrelationszyklen parallel verwendet. Als Prüfzyklus wurde der FTP75 verwendet, welcher vergleichbar mit der Los Angeles Route (siehe Abbildung 2-2) ist. Zusätzlich wurde der Abgastest US06 ohne PEMS-System für die beiden Sportwagen 718 Cayman GTS und 911 Turbo S durchgeführt.

## **2.5 Ablauf des Emissionsprüfungsprozesses mit PEMS-System**

Alle acht getesteten Serienfahrzeuge wurden dem gleichen Verfahren unterzogen, um geeignete PEMS-Messungen durchzuführen. Ein Ablaufdiagramm der genauen Vorgehensweise für PEMS-Messungen in diesem Projekt ist in Abbildung 2-5 dargestellt. Zunächst wurde eine Adaption der Abgasverrohrung zwischen der meist mehrflutigen Abgasanlage des Fahrzeuges und des EFMs realisiert. Als nächstes wurden alle Komponenten der Messsysteme (PEMS, FID, EFM, Messbatterie, Umrichter und Verkabelungen) am Fahrzeug installiert. Nach der Installation der Messsysteme wurde jeweils eine Inbetriebnahme zur Prüfung auf Fehlerfreiheit und Dichtheit der Abgasverrohrung durchgeführt. Im Anschluss an eine erfolgreich abgeschlossene Inbetriebnahme folgten die PEMS-Messungen.

Dafür wurden für jeden Messtag eine Vorkalibrierung und eine Nachkalibrierung der Messtechnik durchgeführt, um entsprechende Abweichungen der Analysatoren über den Messverlauf zu kompensieren. Die Messergebnisse wurden nach den PEMS-Messungen analysiert und dokumentiert. Den Abschluss der Messungen eines Fahrzeuges bildeten ein Korrelationstest auf dem Abgasrollenprüfstand und die Demontage der Messsysteme, sowie die Anfertigung eines Berichtes.

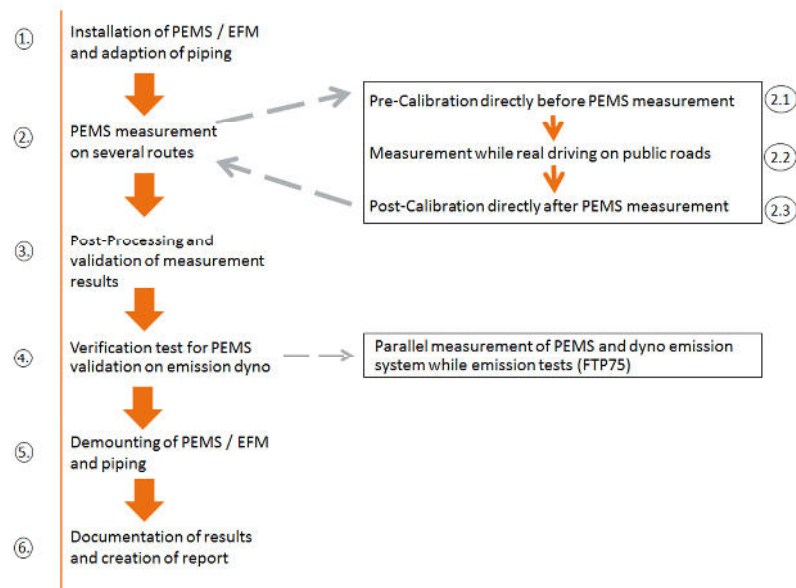


Abbildung 2-5: Prozessablauf bei PEMS-Messungen

## 2.6 Datenauswertung

Die Datenanalyse wurde mit "AVL CONCERTO FOR PEMS 4 R8.2" und die Nachbearbeitung der Daten mit "CONCERTO Workfile PEMS\_Rel\_10\_B192" durchgeführt.

### 3 Messergebnisse

#### 3.1 Gesamtübersicht aller Messungen

Die folgende Tabelle listet die Emissionen der jeweiligen Strecken und Fahrzeuge auf.

Tabelle 3-1: Überblick der Emissionen der PEMS-Messungen MJ2019

Cayenne		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
27/03/2019	LA Downtown (1)*	536,8	0,433	0,027	0,007	3987	15,52
01/04/2019	LA Downtown (2)	550,6	0,755	0,022	0,005	3672	15,54
01/04/2019	Highway	409,6	1,886	0,012	0,008	6147	43,32
26/03/2019	Mt. Baldy	455,1	0,886	0,012	0,008	5995	44,31
03/04/2019	FTP75 (PEMS)	439,5	0,357	0,027	0,014	2495	10,77
03/04/2019	FTP75 (Dyno)	414,8	0,338	0,027	0,021		11,00

Cayenne Turbo		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
25/04/2019	LA Downtown	667,5	0,107	0,022	0,013	4265	15,43
25/04/2019	Highway	568,1	0,433	0,016	0,009	8687	43,02
24/04/2019	Mt. Baldy	503,9	0,654	0,007	0,013	5290	44,27
26/04/2019	FTP75 (PEMS)	614,4	0,502	0,023	0,030	2486	10,77
26/04/2019	FTP75 (Dyno)	585,6	0,453	0,013	0,026		11,01

Macan		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
01/05/2019	LA Downtown	469,8	0,050	0,025	0,002	3872	15,84
01/05/2019	Highway	334,4	0,131	0,014	0,006	4284	44,21
30/04/2019	Mt. Baldy (1)	404,8	0,303	0,022	0,025	5617	45,04
01/05/2019	Mt. Baldy (2) **	412,4	0,199	0,020	0,025	5365	44,66
03/05/2019	FTP75 (PEMS)	356,1	0,223	0,014	0,022	2463	11,08
03/05/2019	FTP75 (Dyno)	360,4	0,252	0,012	0,024		11,04

\*: Test wegen Drifts der Analysatoren für CO<sub>2</sub>, CO und THC ungültig.

\*\* : Test wegen Abweichung zwischen gefahrenen und geplanten Route als unwirksam eingestuft.

Panamera 4 E-Hybrid		Emissionen				Test		
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	Batterie- level beim Start
07/05/2019	LA Downtown (E)***	143,7	0,208	0,024	0,072	3653	15,47	~ 50%
08/05/2019	LA Downtown (1)*	409,8	0,589	0,002	0,005	3636	15,46	< 20%
10/05/2019	LA Downtown (2)	469,3	0,556	0,003	0,033	5242	15,41	< 20%
07/05/2019	Highway (1)	352,8	0,749	0,004	0,018	5492	43,24	< 20%
10/05/2019	Highway (2)****	381,8	0,678	0,006	0,010	9625	42,96	< 20%
07/05/2019	Mt. Baldy (1)*	416,5	1,826	0,006	0,019	5064	44,11	< 20%
10/05/2019	Mt. Baldy (2)	405,1	2,077	0,005	0,030	4911	44,12	< 20%
15/05/2019	FTP75 (PEMS)	445,4	0,327	0,004	0,008	2455	10,79	< 20%
15/05/2019	FTP75 (Dyno)	375,8	0,246	0,002	0,008		11,03	

Panamera Turbo S E-Hybrid		Emissionen				Test		
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	Batterie- level beim Start
16/05/2019	LA Downtown	505,6	0,027	0,008	0,007	4769	15,36	< 20%
17/05/2019	Highway (1)*	378,7	0,372	0,009	0,009	3526	43,35	< 20%
23/05/2019	Highway (2)*	400,6	0,409	0,006	0,024	4092	43,34	< 20%
24/05/2019	Highway (3)	379,6	0,451	0,004	0,015	3246	43,39	< 20%
17/05/2019	Mt. Baldy (1)****	478,5	0,605	0,005	0,033	12033	43,89	< 20%
24/05/2019	Mt. Baldy (2)	417,3	0,464	0,006	0,015	5008	44,03	< 20%
29/05/2019	FTP75 (PEMS)	432,0	0,181	0,006	0,039	2523	10,75	< 20%
29/05/2019	FTP75 (Dyno)	379,8	0,194	0,003	0,040		11,02	

\*: Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.

\*\*\*: Test wurde mit zufällig geladenem Batterieladezustand durchgeführt. Daraufhin wurde die Messung mit entladener Batterie wiederholt. Alle weiteren Messungen wurden wegen Reproduzierbarkeit mit entladener Batterie durchgeführt.

\*\*\*\*: Test wegen langer Dauer als ungültig eingestuft:

- Panamera 4 E-Hybrid: Starke verkehrsbedingte Verzögerungen.
- Panamera Turbo S E-Hybrid: Verzögerungen durch das Fahrradrennen "Amgen Tour of California".

Cayman GTS		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
03/06/2019	LA Downtown	399,7	0,022	0,015	n.a.	3203	15,98
31/05/2019	Highway	319,8	0,051	0,014	n.a.	3544	44,78
31/05/2019	Mt. Baldy	365,0	0,702	0,021	n.a.	5605	45,51
04/06/2019	FTP75 (PEMS) *****	407,9	0,146	0,036	n.a.	2466	11,10
04/06/2019	FTP75 (Dyno)	404,7	0,171	0,033	0,047		11,10
19/06/2019	FTP75 (PEMS)	364,7	0,154	0,024	n.a.	2496	11,16
19/06/2019	FTP75 (Dyno)	407,1	0,193	0,024	0,050		11,07
19/06/2019	US06 (Dyno)	367,7	0,869	0,018	0,017	596	8,02

911 Turbo S		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
05/06/2019	LA Downtown	627,5	0,039	0,051	n.a.	5543	15,37
07/06/2019	Highway	345,3	0,125	0,029	n.a.	3351	43,59
07/06/2019	Mt. Baldy	416,7	0,038	0,037	n.a.	5017	44,28
11/06/2019	FTP75 (PEMS)	427,3	0,265	0,087	n.a.	2565	10,80
11/06/2019	FTP75 (Dyno)	436,8	0,270	0,081	0,040		10,97
21/06/2019	US06 (Dyno)	375,6	0,000	0,054	0,004	596	8,00

Cayenne E-Hybrid		Emissionen				Test		
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	Batterie- level beim Start
12/06/2019	LA Downtown	447,0	0,249	0,005	0,001	4299	15,61	< 20%
13/06/2019	Highway	344,1	0,327	0,008	0,008	3904	43,84	< 20%
13/06/2019	Mt. Baldy	411,1	0,625	0,008	0,010	5373	44,54	< 20%
18/06/2019	FTP75 (PEMS)	518,0	0,320	0,012	0,029	2493	10,89	< 20%
18/06/2019	FTP75 (Dyno)	457,2	0,330	0,009	0,026		11,01	

\*\*\*\*\*: Test wurde wegen Verbindungsabbruch zur OBD Schnittstelle wiederholt.



### 3.2 Cayenne

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Cayenne zusammen.

Tabelle 3-2: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne

Cayenne		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
27/03/2019	LA Downtown (1)*	536,8	0,433	0,027	0,007	3987	15,52
01/04/2019	LA Downtown (2)	550,6	0,755	0,022	0,005	3672	15,54
01/04/2019	Highway	409,6	1,886	0,012	0,008	6147	43,32
26/03/2019	Mt. Baldy	455,1	0,886	0,012	0,008	5995	44,31
03/04/2019	FTP75 (PEMS)	439,5	0,357	0,027	0,014	2495	10,77
03/04/2019	FTP75 (Dyno)	414,8	0,338	0,027	0,021		11,00

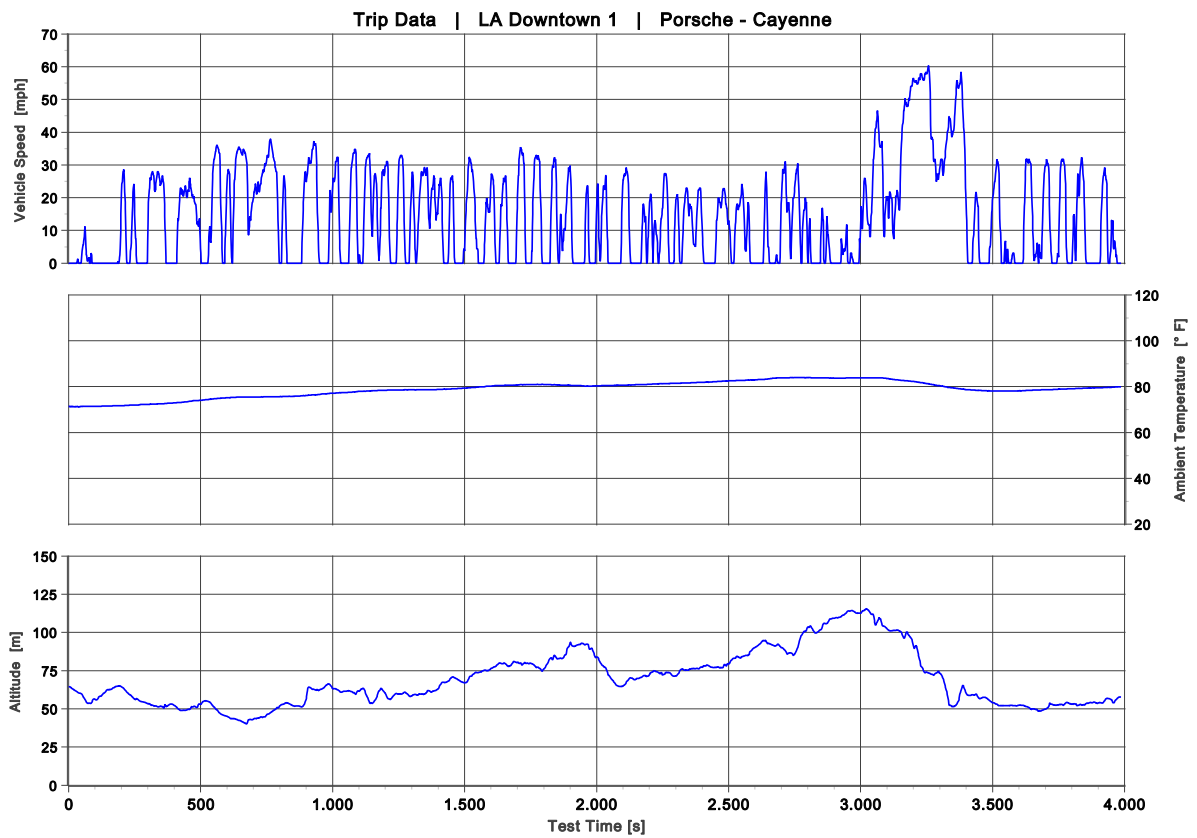
\*: Test wegen Drifts der Analysatoren für CO<sub>2</sub>, CO und THC ungültig.

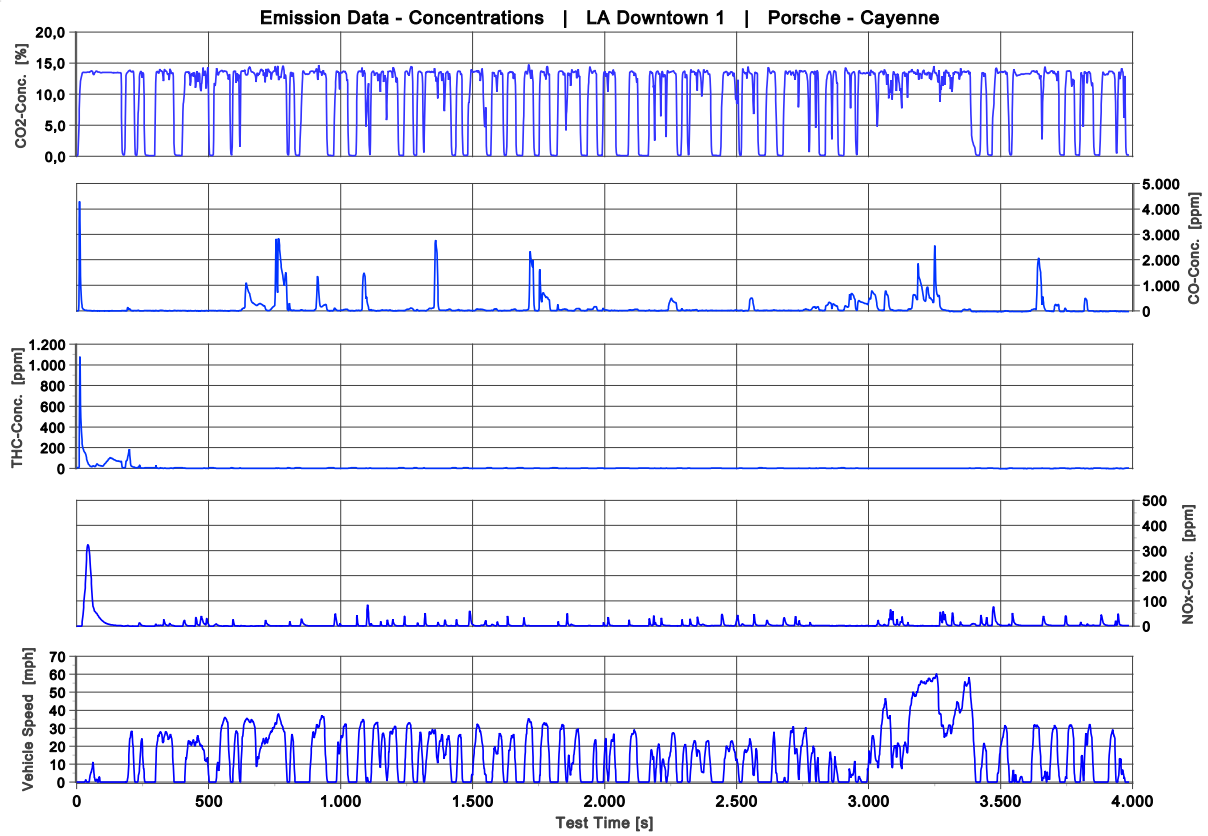
### 3.2.1 LA Downtown (1)

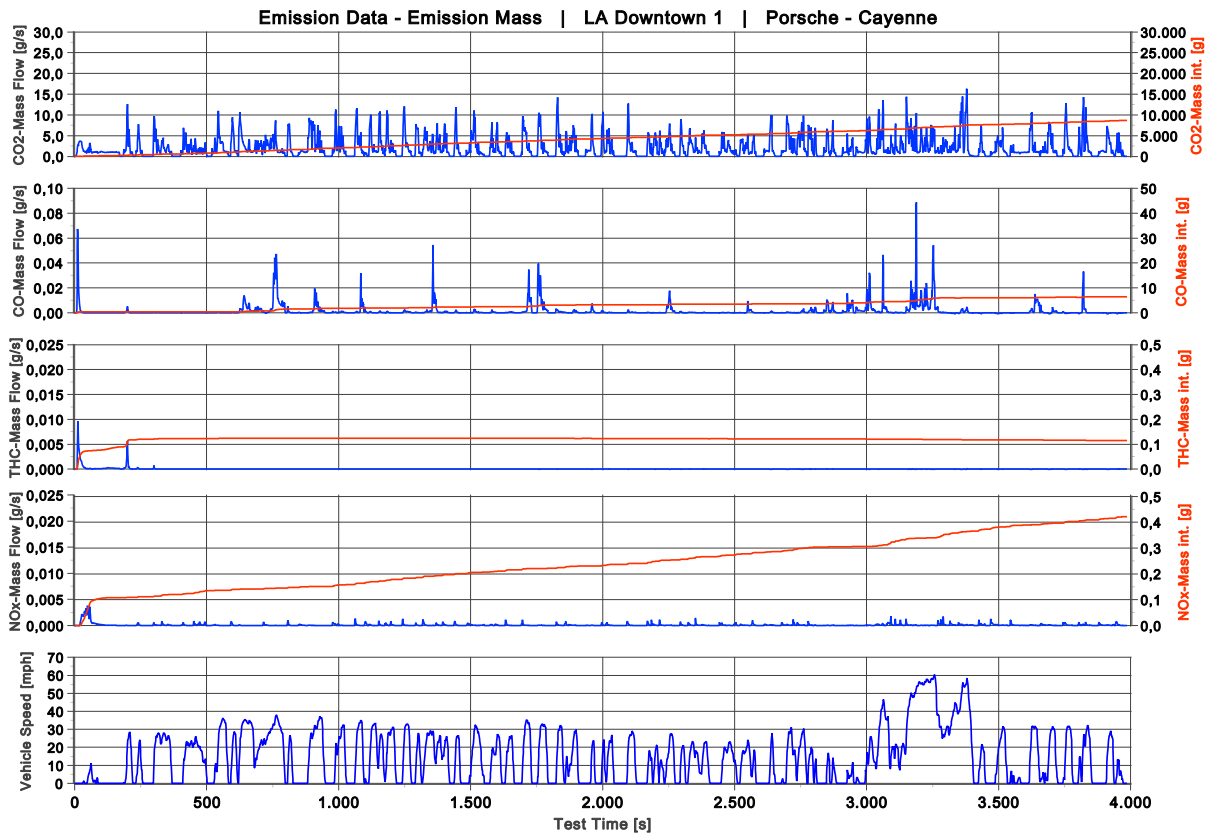
Tabelle 3-3: Zusammenfassung LA Downtown (1) Porsche - Cayenne

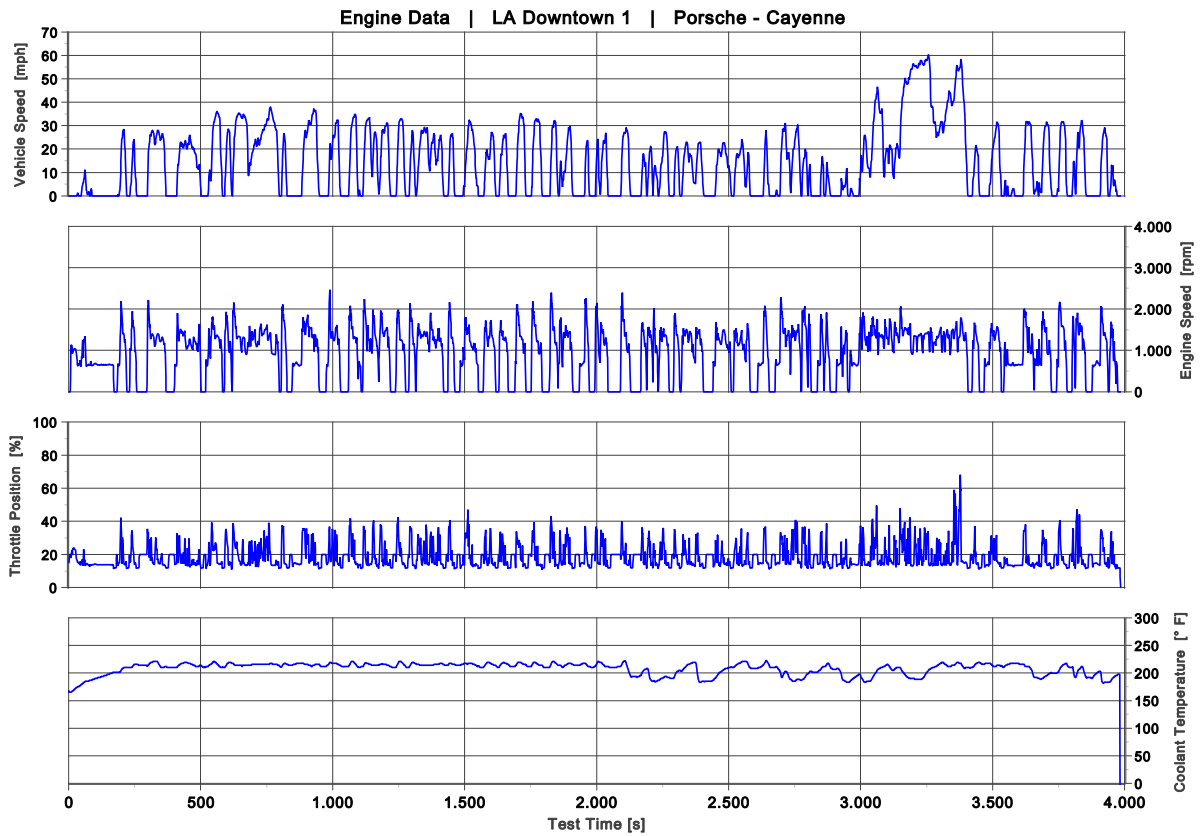
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-03-27_Cayenne_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	03/27/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	250
Vehicle Modell:	Cayenne	Nominal Torque [Nm]:	450
VIN:	WP1AA2AY8KDA00212	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 5600
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	536,8	
CO	[g/mi]	0,433	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,027	
THC	[g/mi]	0,007	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3987	
Distance	[mi]	15,52	
Average Speed	[mph]	14,0	
Average Ambient Temperature	[°F]	79,0	

Test wegen Drifts der Analysatoren für CO<sub>2</sub>, CO und THC ungültig.





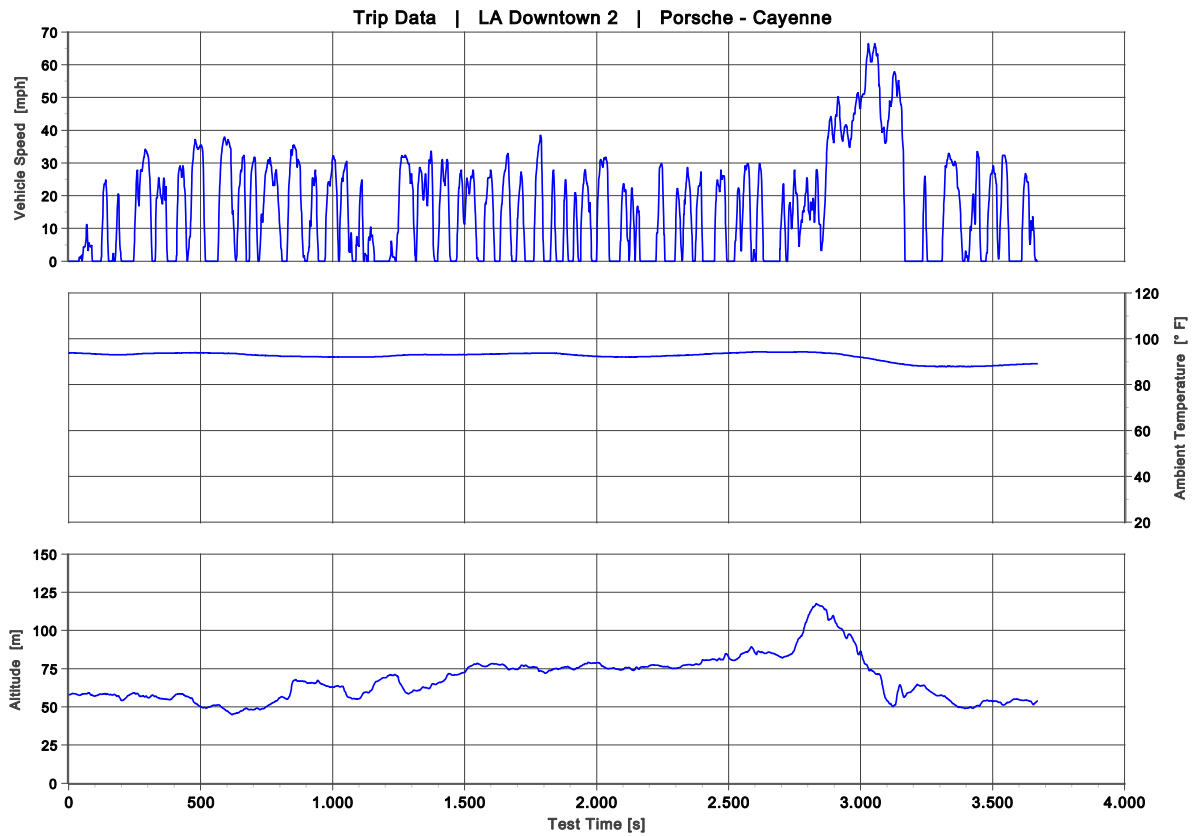




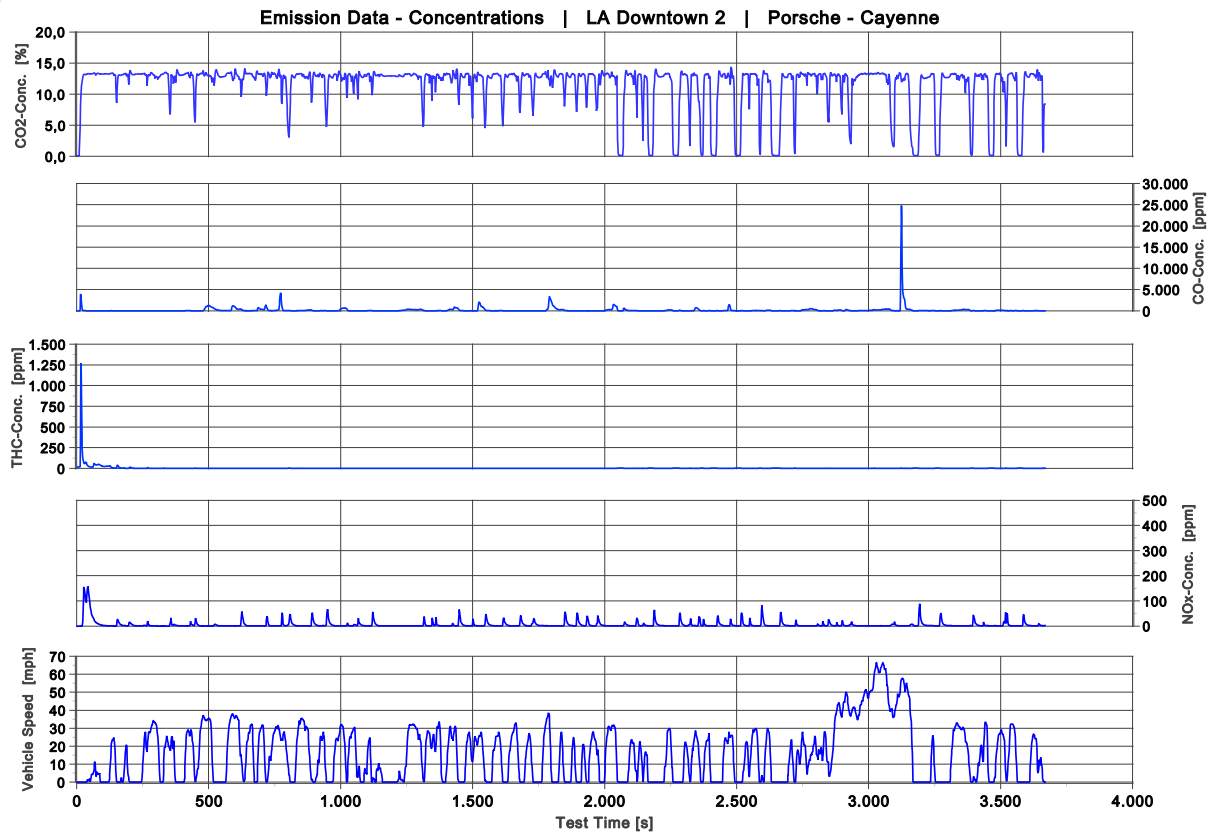
### 3.2.2 LA Downtown (2)

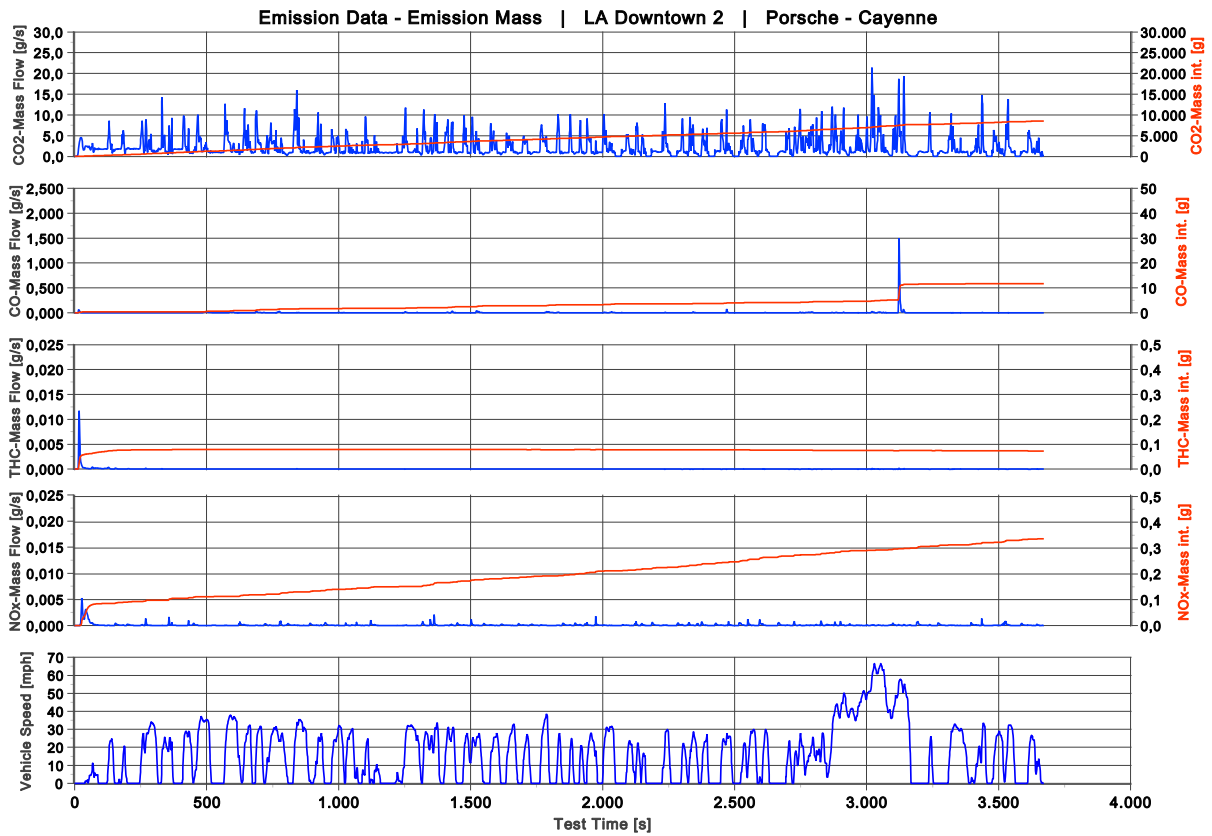
Tabelle 3-4: Zusammenfassung LA Downtown (2) Porsche - Cayenne

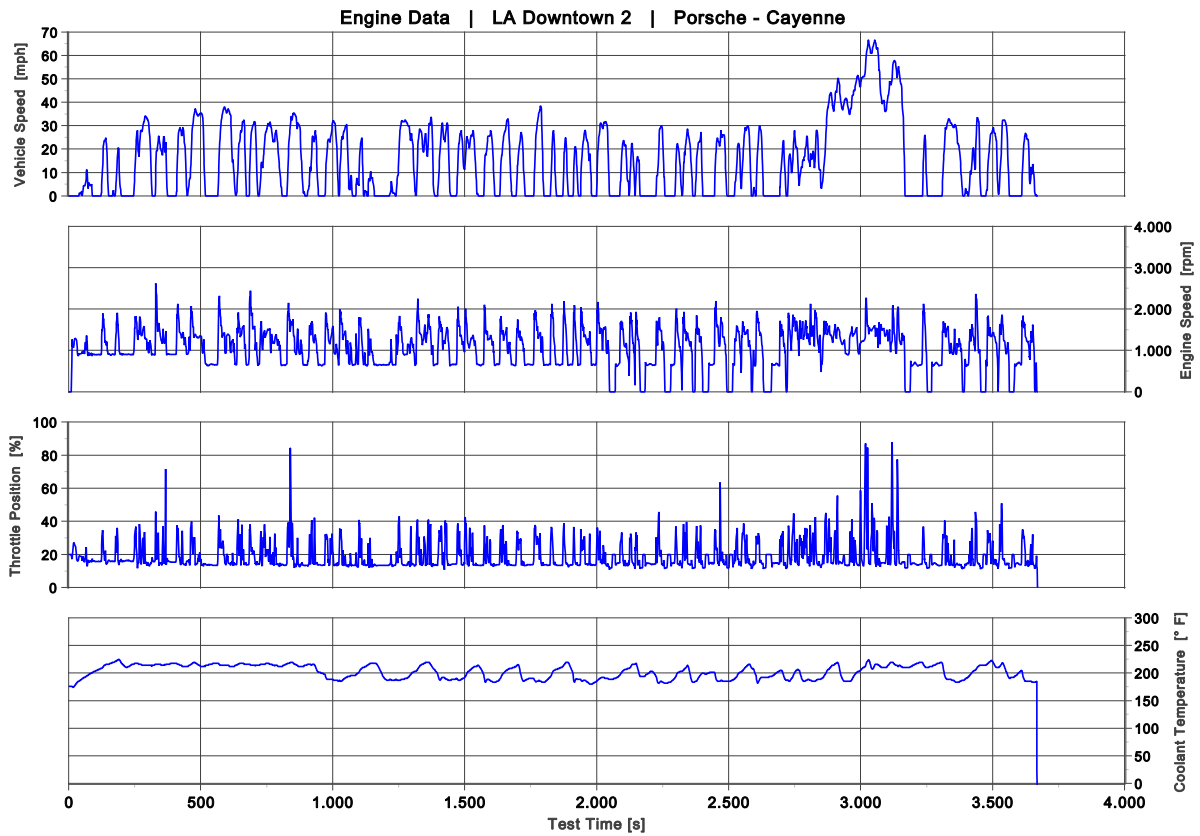
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-04-01_Cayenne_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	04/01/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	250
Vehicle Modell:	Cayenne	Nominal Torque [Nm]:	450
VIN:	WP1AA2AY8KDA00212	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 5600
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	550,6	
CO	[g/mi]	0,755	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,022	
THC	[g/mi]	0,005	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3672	
Distance	[mi]	15,54	
Average Speed	[mph]	15,2	
Average Ambient Temperature	[°F]	92,4	







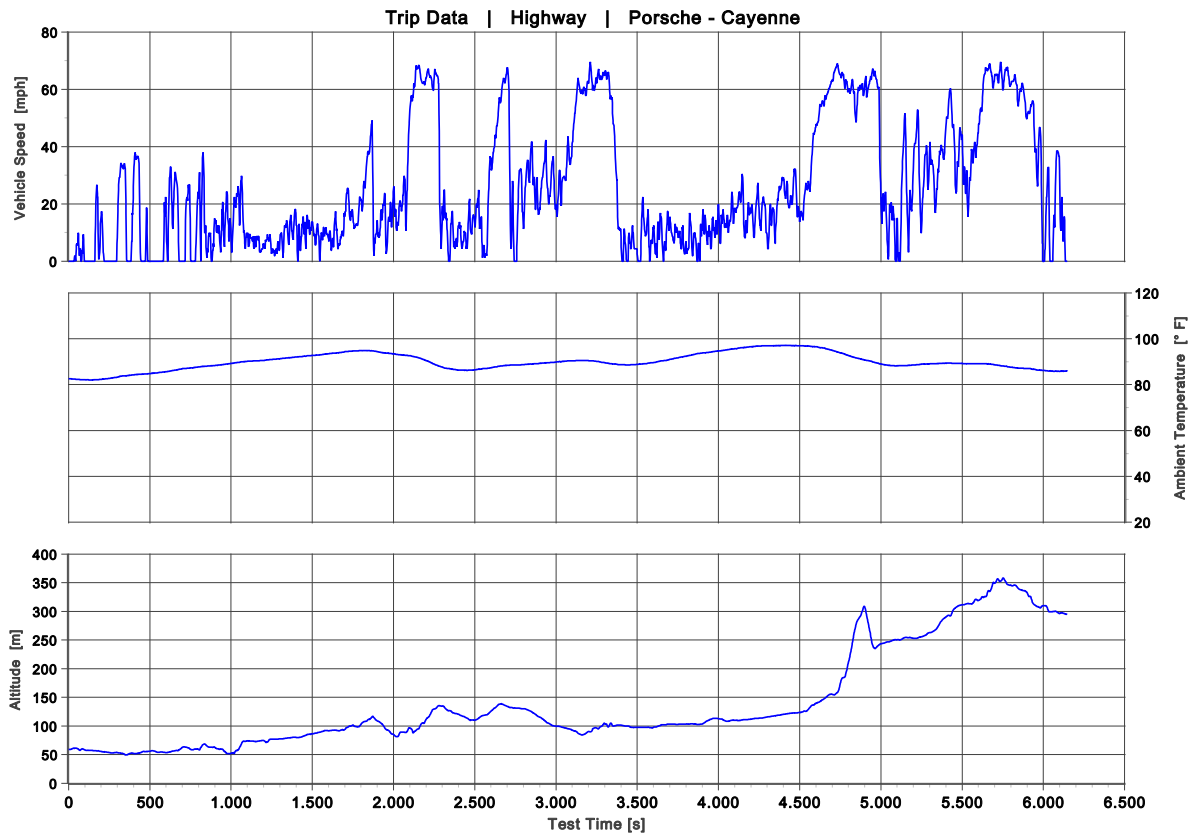


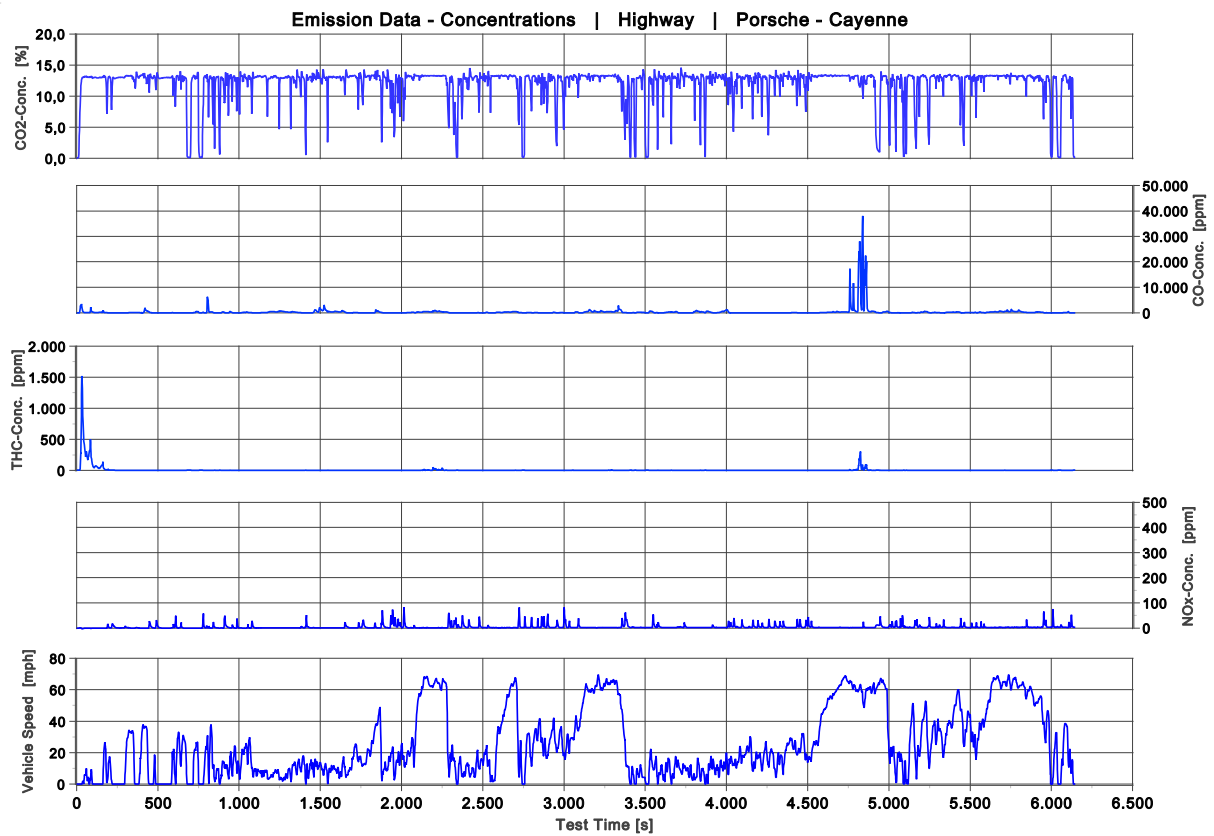


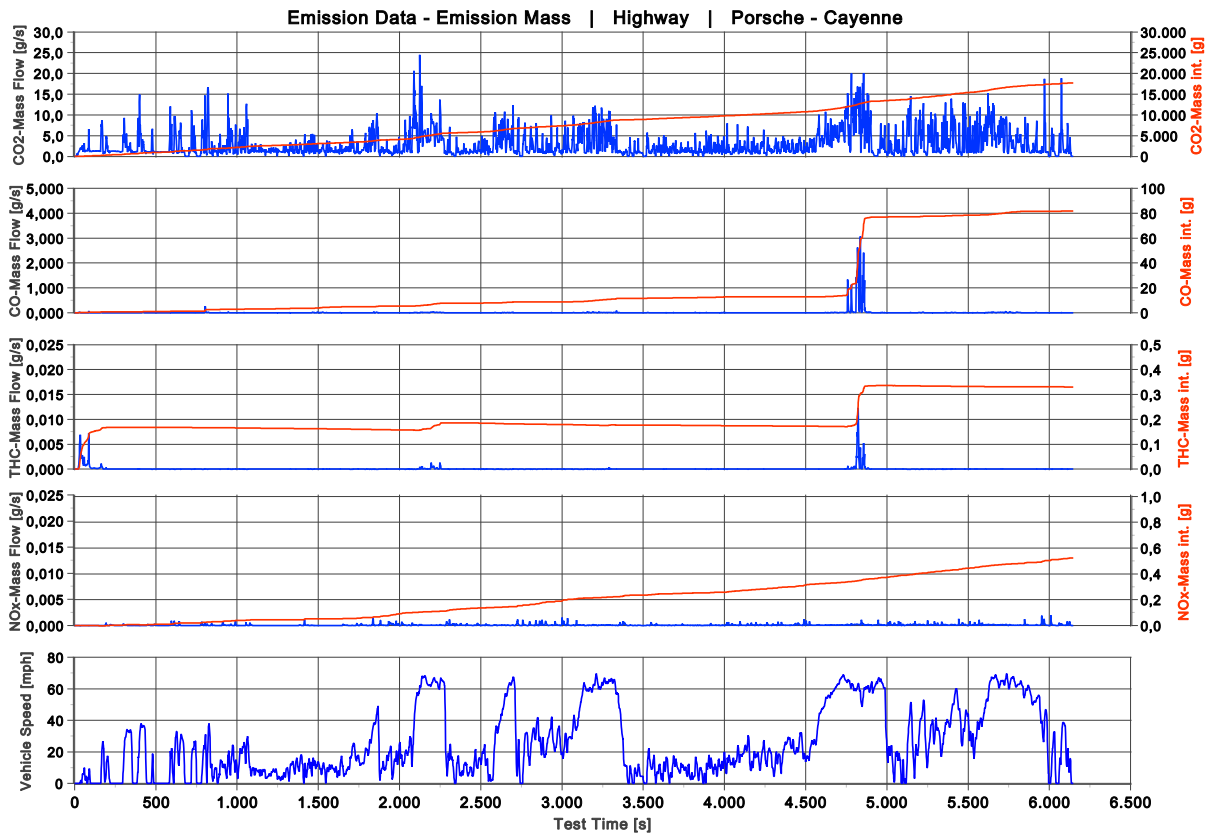
### 3.2.3 Highway

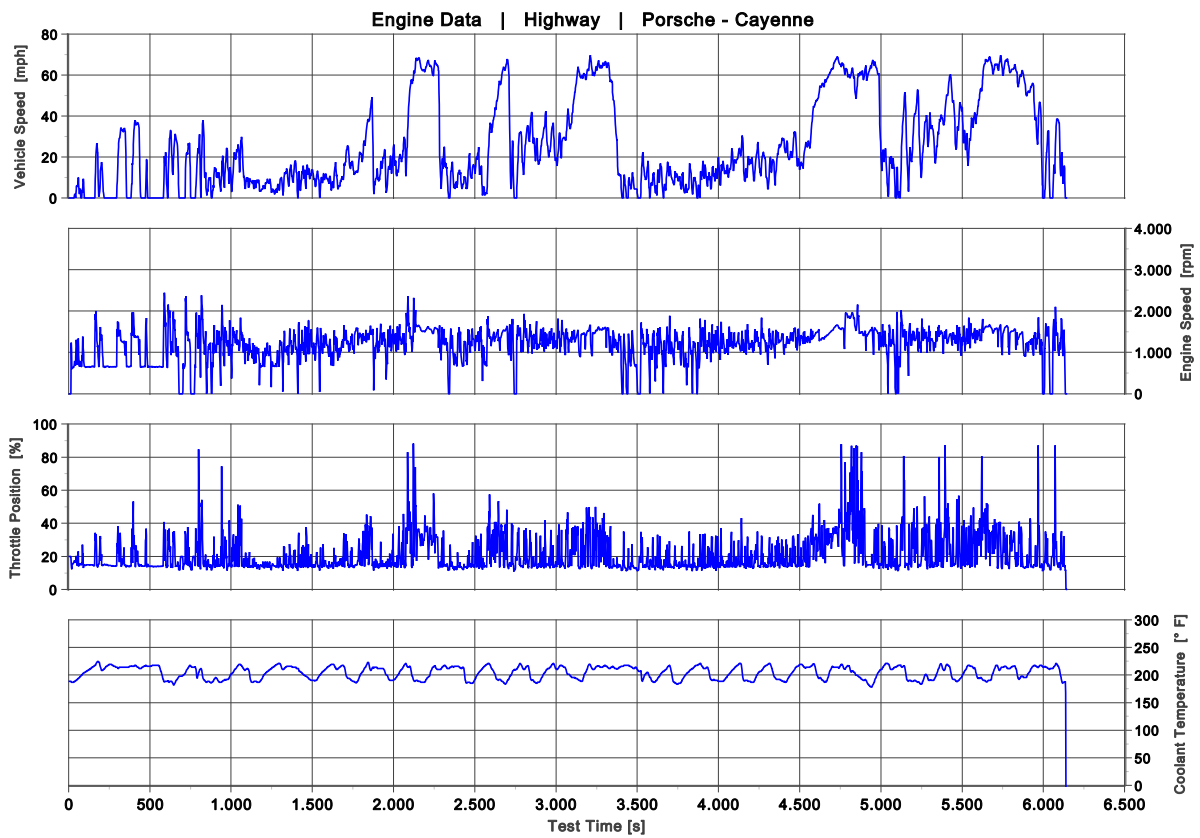
Tabelle 3-5: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-04-01_Cayenne_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	04/01/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	250
Vehicle Modell:	Cayenne	Nominal Torque [Nm]:	450
VIN:	WP1AA2AY8KDA00212	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 5600
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	409,6	
CO	[g/mi]	1,886	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,012	
THC	[g/mi]	0,008	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	6147	
Distance	[mi]	43,32	
Average Speed	[mph]	25,4	
Average Ambient Temperature	[°F]	90,1	







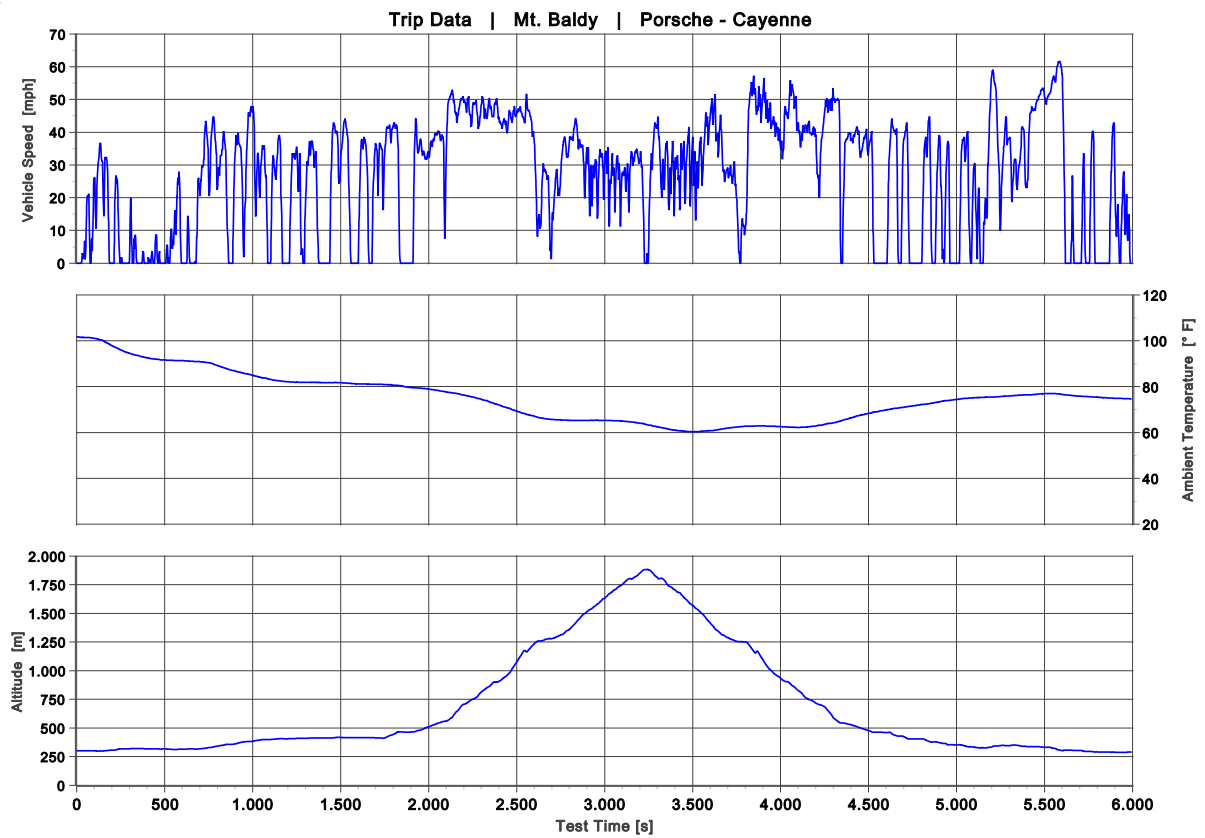


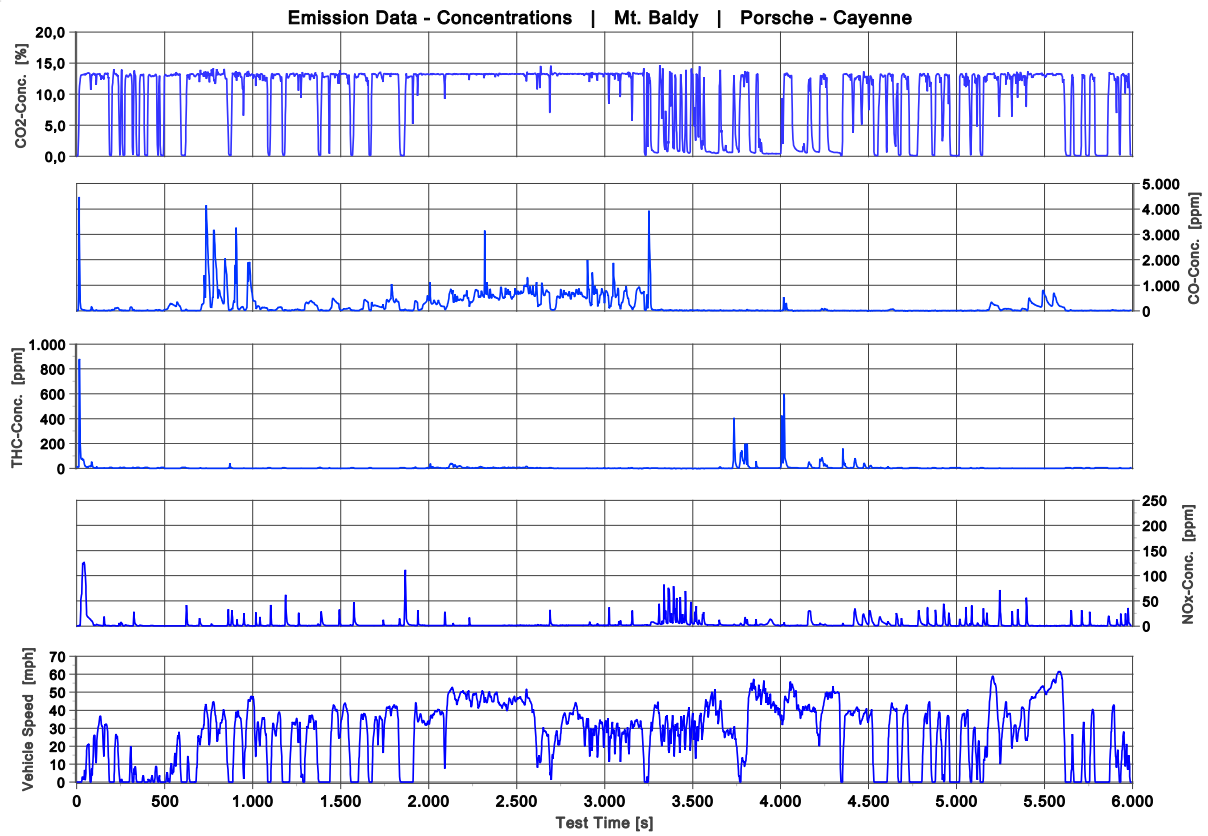


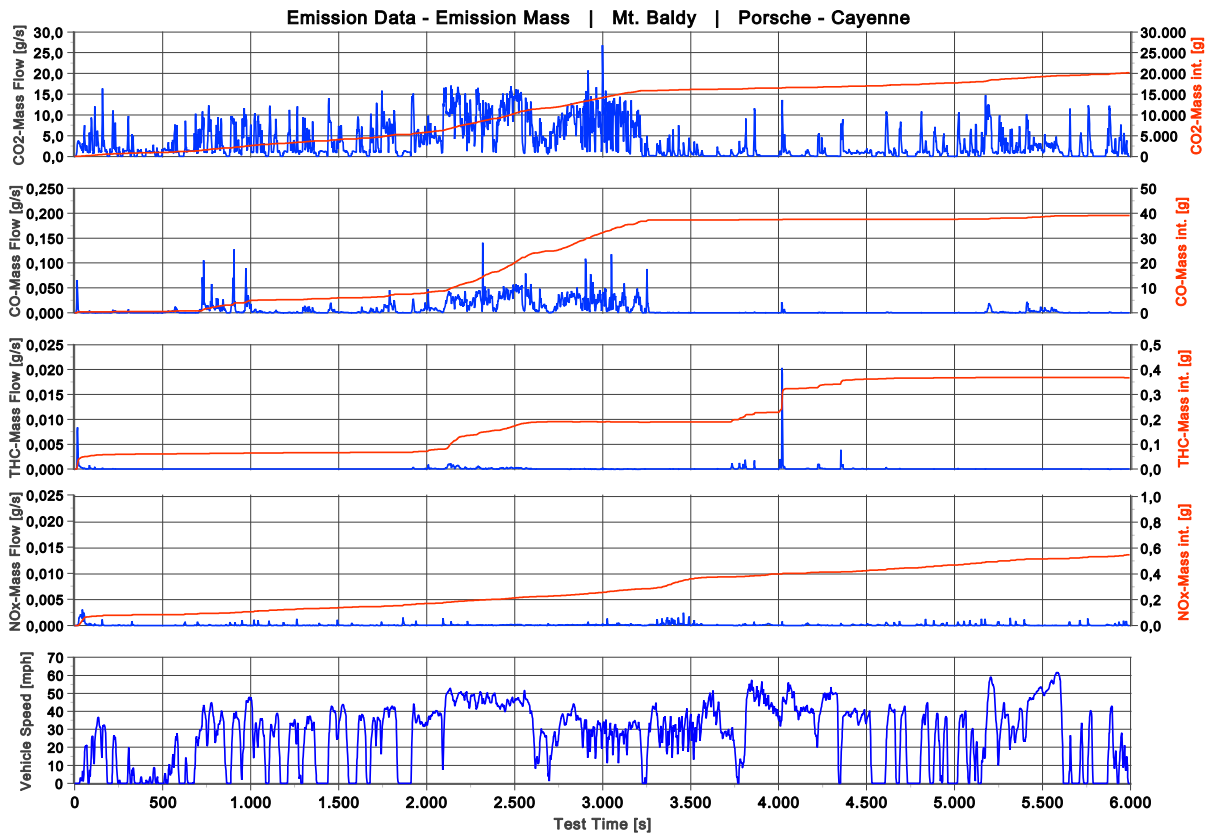
### 3.2.4 Mt. Baldy

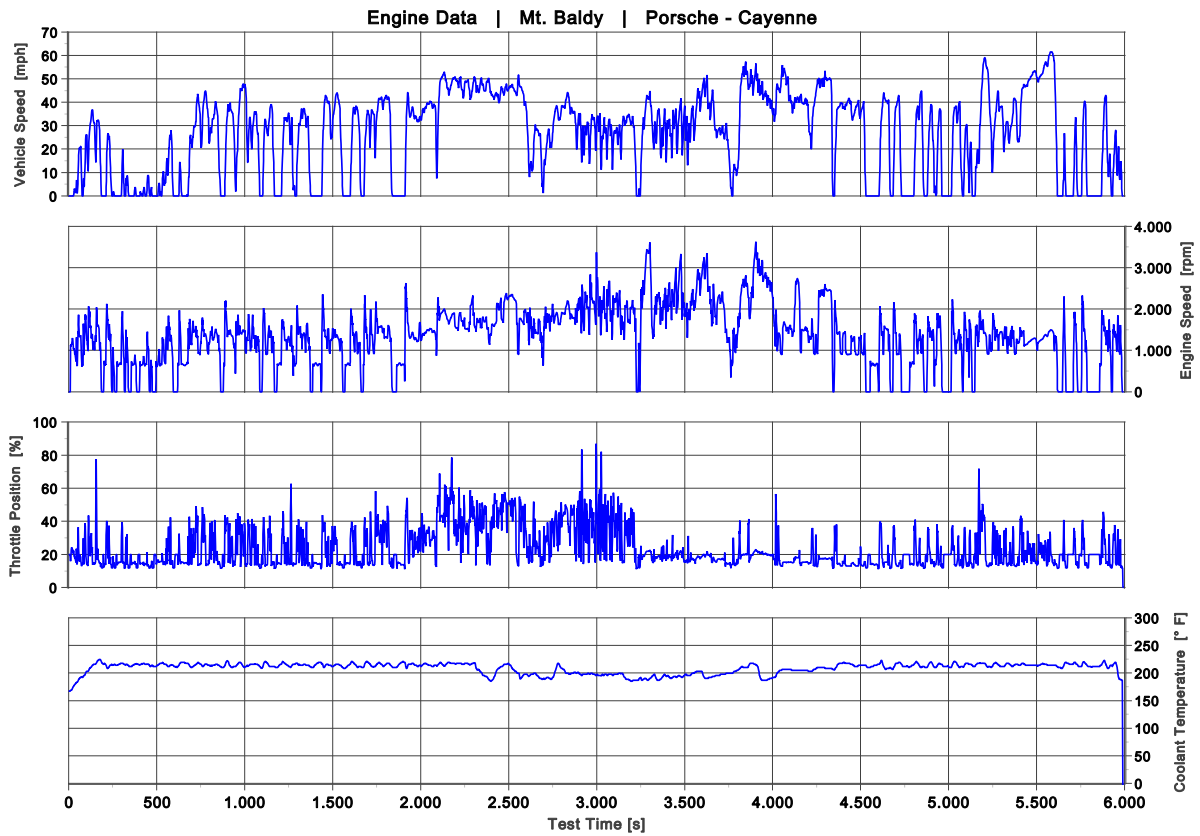
Tabelle 3-6: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-03-26_Cayenne_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	03/26/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	250
Vehicle Modell:	Cayenne	Nominal Torque [Nm]:	450
VIN:	WP1AA2AY8KDA00212	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 5600
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	455,1	
CO	[g/mi]	0,886	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,012	
THC	[g/mi]	0,008	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5995	
Distance	[mi]	44,31	
Average Speed	[mph]	26,6	
Average Ambient Temperature	[°F]	75,2	









### 3.3 Cayenne Turbo

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Cayenne Turbo zusammen.

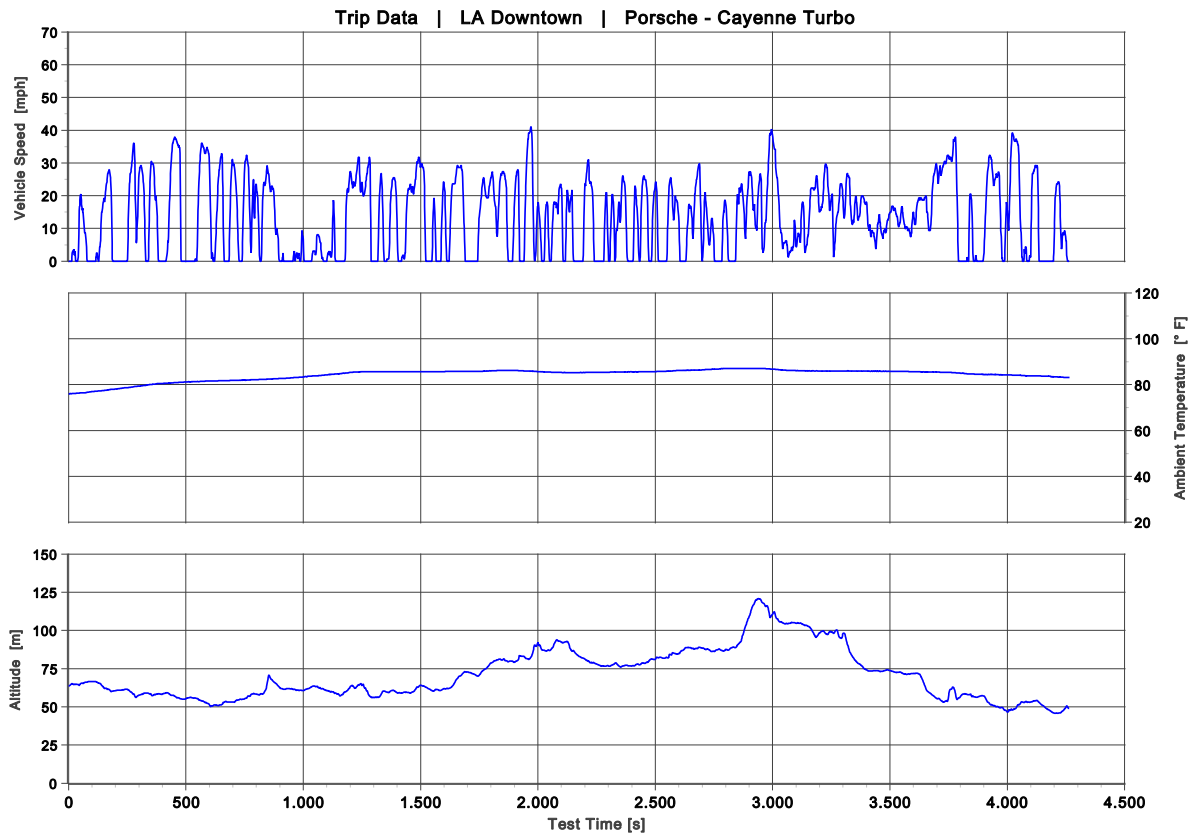
Tabelle 3-7: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne Turbo

Cayenne Turbo		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
25/04/2019	LA Downtown	667,5	0,107	0,022	0,013	4265	15,43
25/04/2019	Highway	568,1	0,433	0,016	0,009	8687	43,02
24/04/2019	Mt. Baldy	503,9	0,654	0,007	0,013	5290	44,27
26/04/2019	FTP75 (PEMS)	614,4	0,502	0,023	0,030	2486	10,77
26/04/2019	FTP75 (Dyno)	585,6	0,453	0,013	0,026		11,01

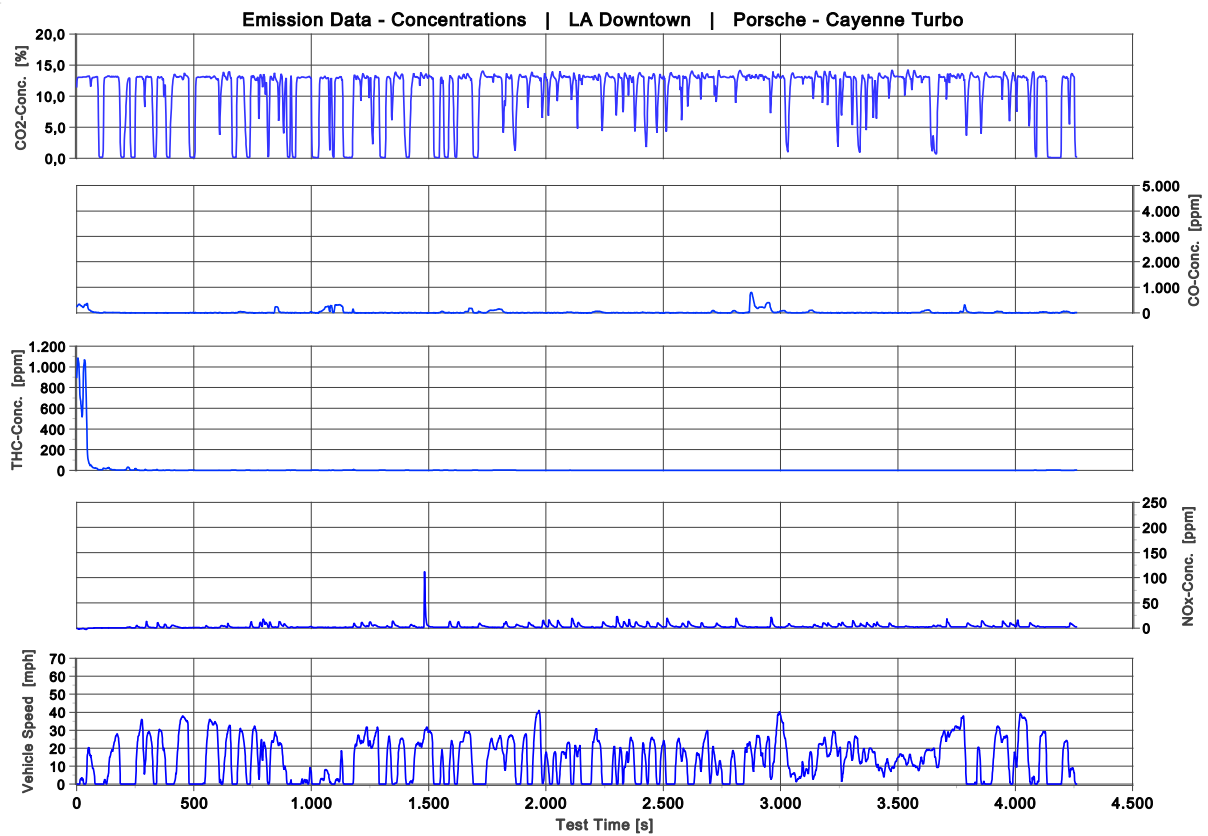
### 3.3.1 LA Downtown

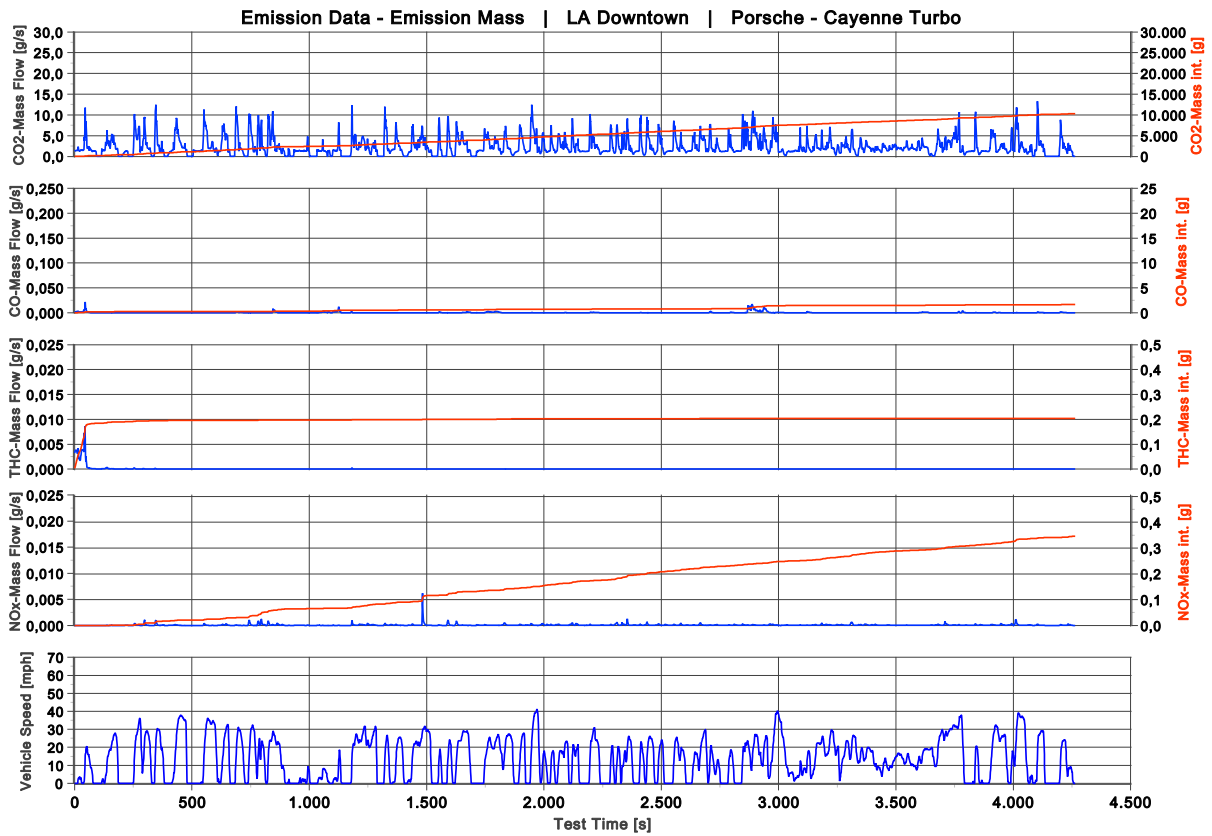
Tabelle 3-8: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Cayenne Turbo

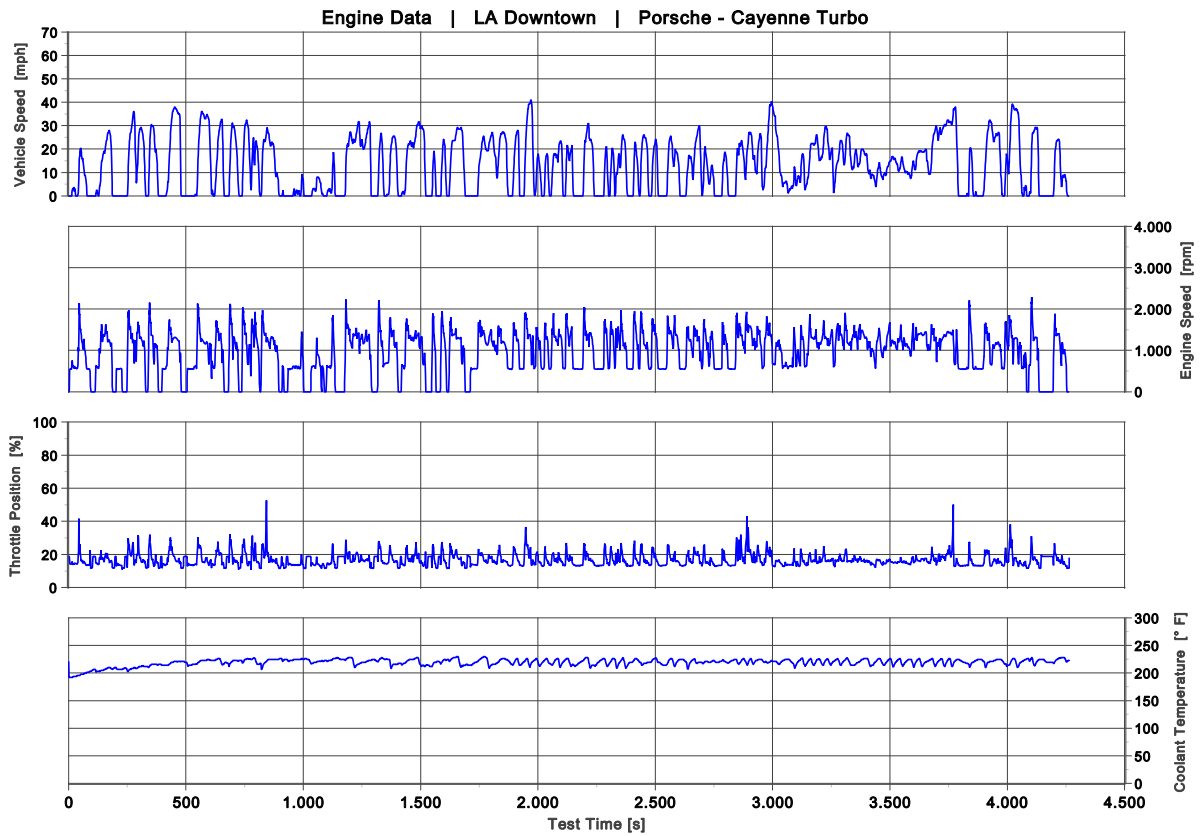
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-04-25_Cayenne-Turbo_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	04/25/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	404
Vehicle Modell:	Cayenne Turbo	Nominal Torque [Nm]:	770
VIN:	WP1AF2AY4KDA80318	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 500
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	667,5	
CO	[g/mi]	0,107	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,022	
THC	[g/mi]	0,013	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4265	
Distance	[mi]	15,43	
Average Speed	[mph]	13,0	
Average Ambient Temperature	[°F]	84,4	







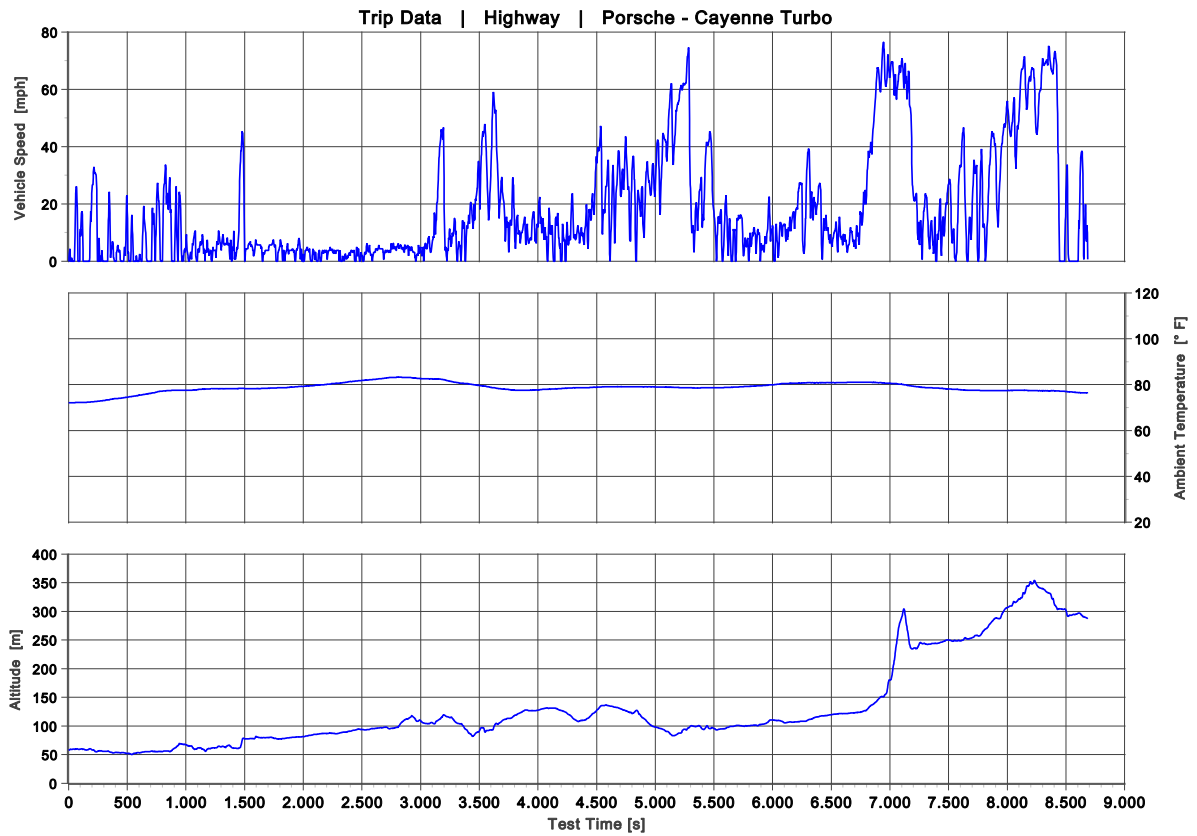


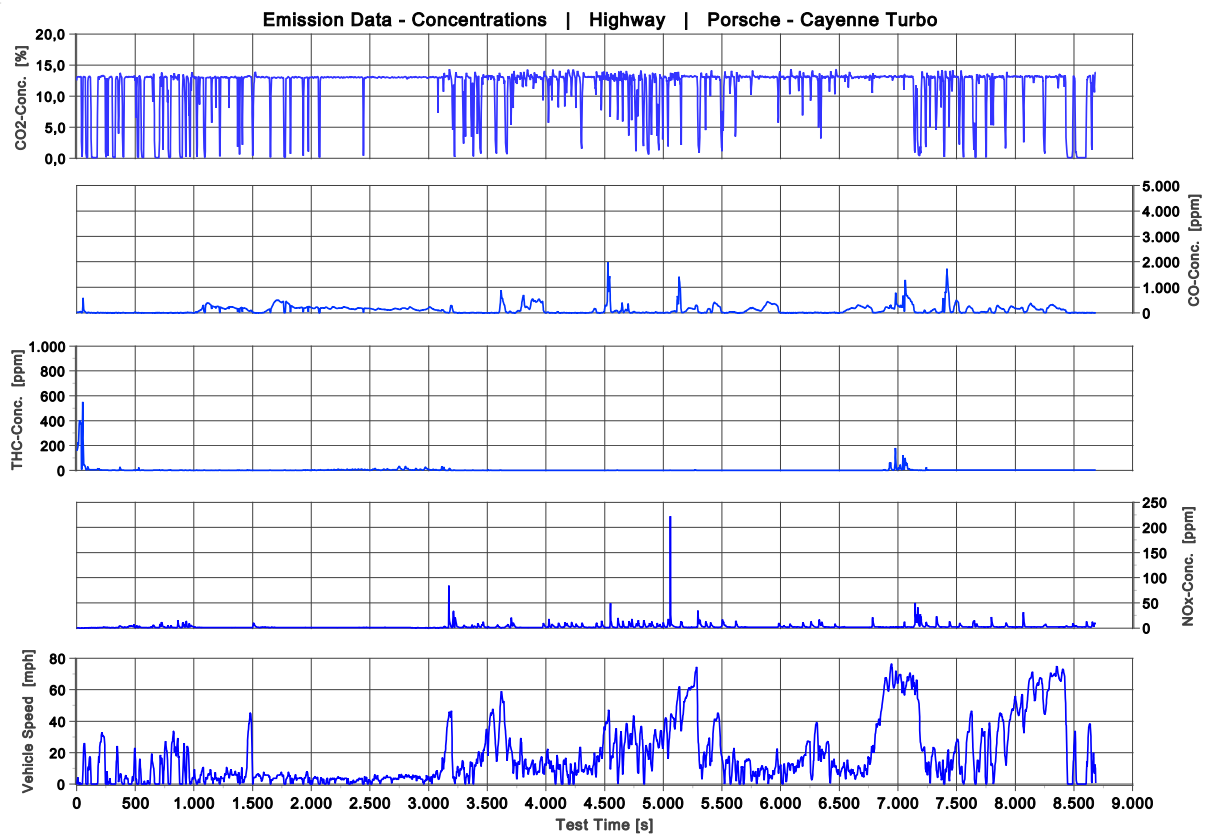


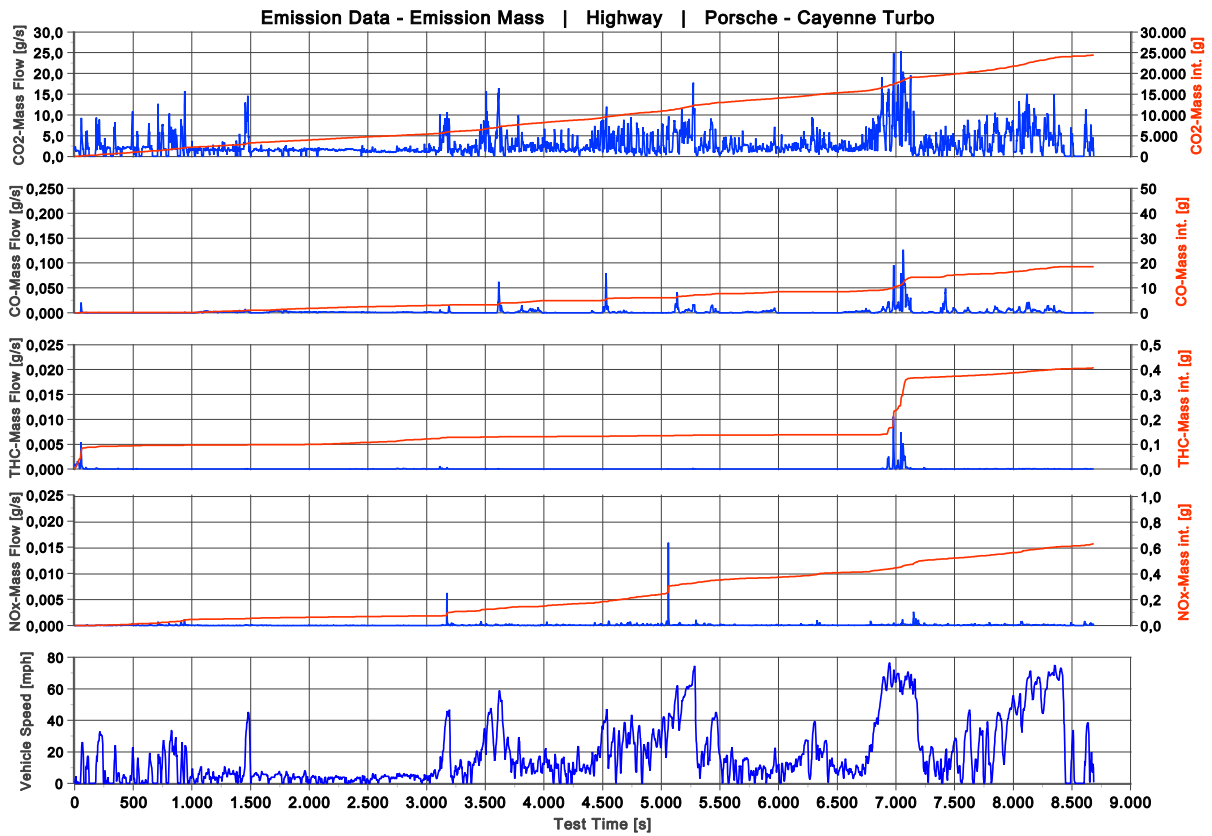
### 3.3.2 Highway

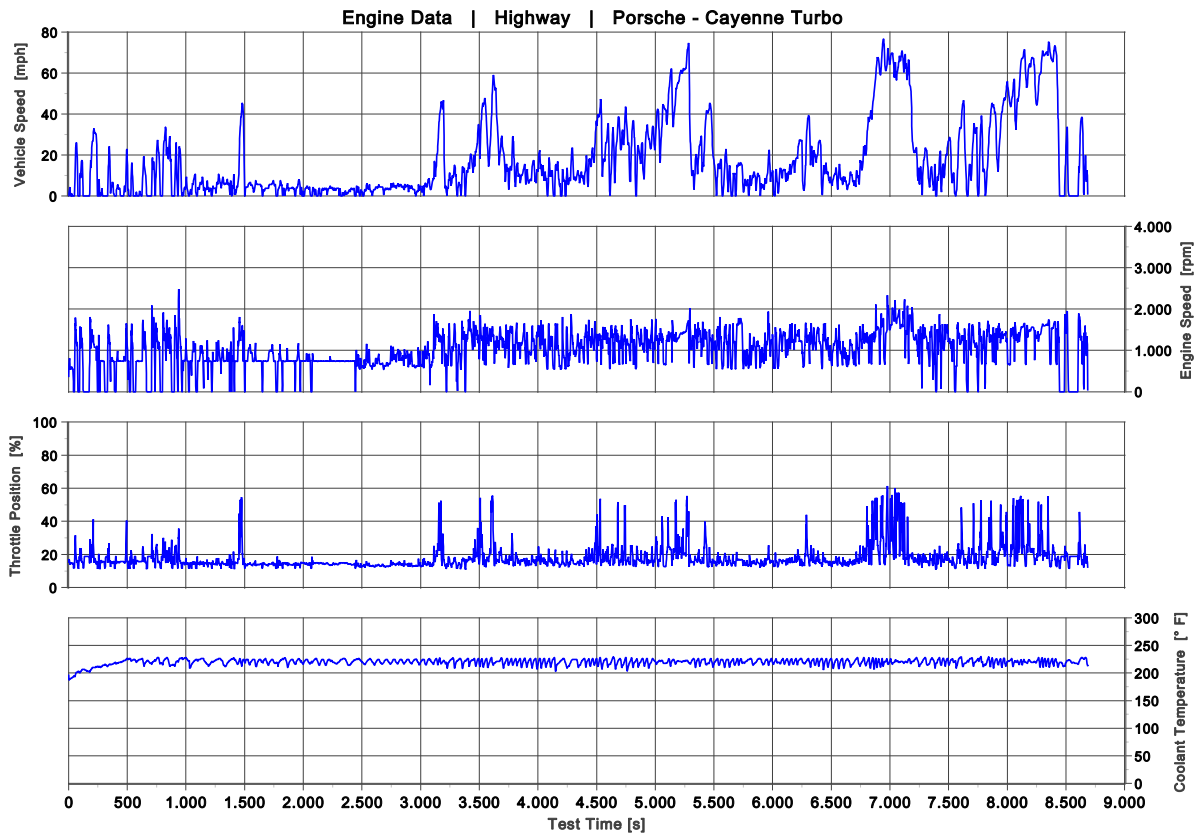
Tabelle 3-9: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne Turbo

Test Data			
Test Name:	2019-04-25_Cayenne-Turbo-Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	04/25/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	404
Vehicle Modell:	Cayenne Turbo	Nominal Torque [Nm]:	770
VIN:	WP1AF2AY4KDA80318	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 500
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	568,1	
CO	[g/mi]	0,433	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,016	
THC	[g/mi]	0,009	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	8687	
Distance	[mi]	43,02	
Average Speed	[mph]	17,8	
Average Ambient Temperature	[°F]	78,8	







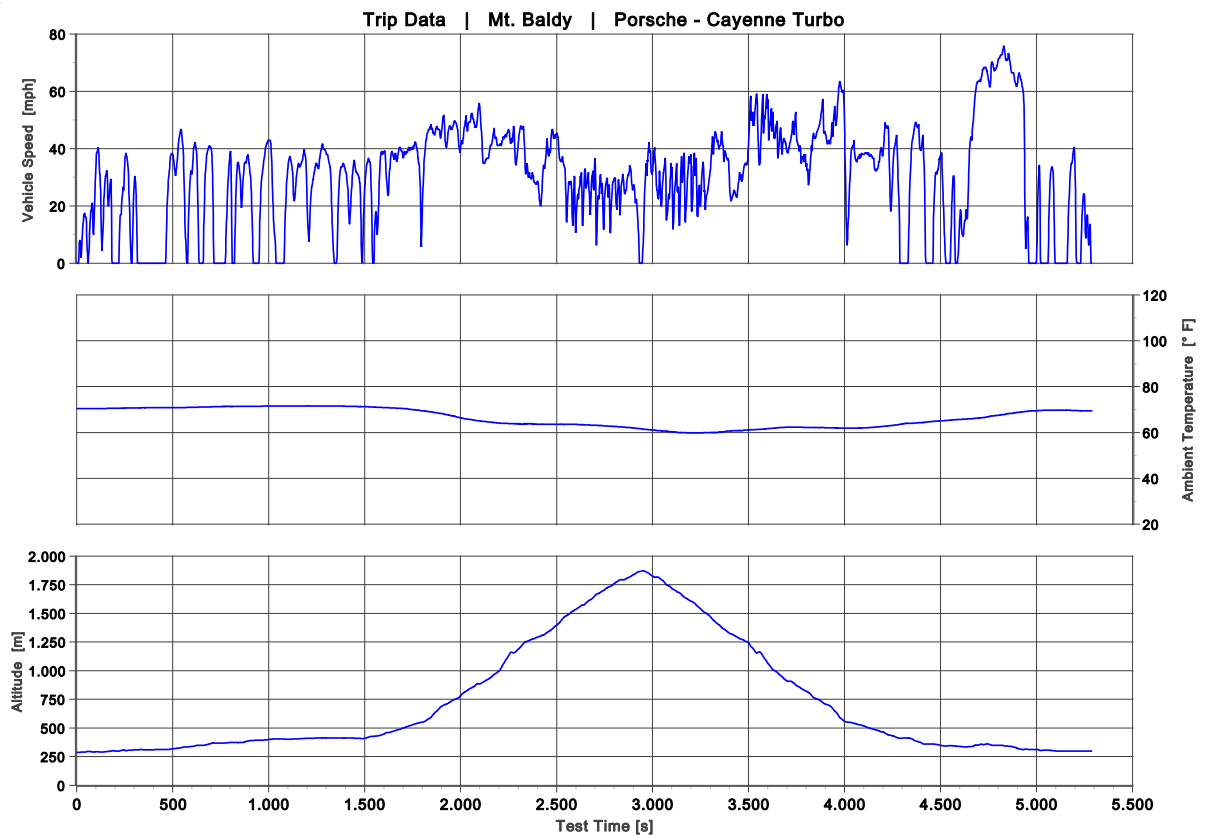


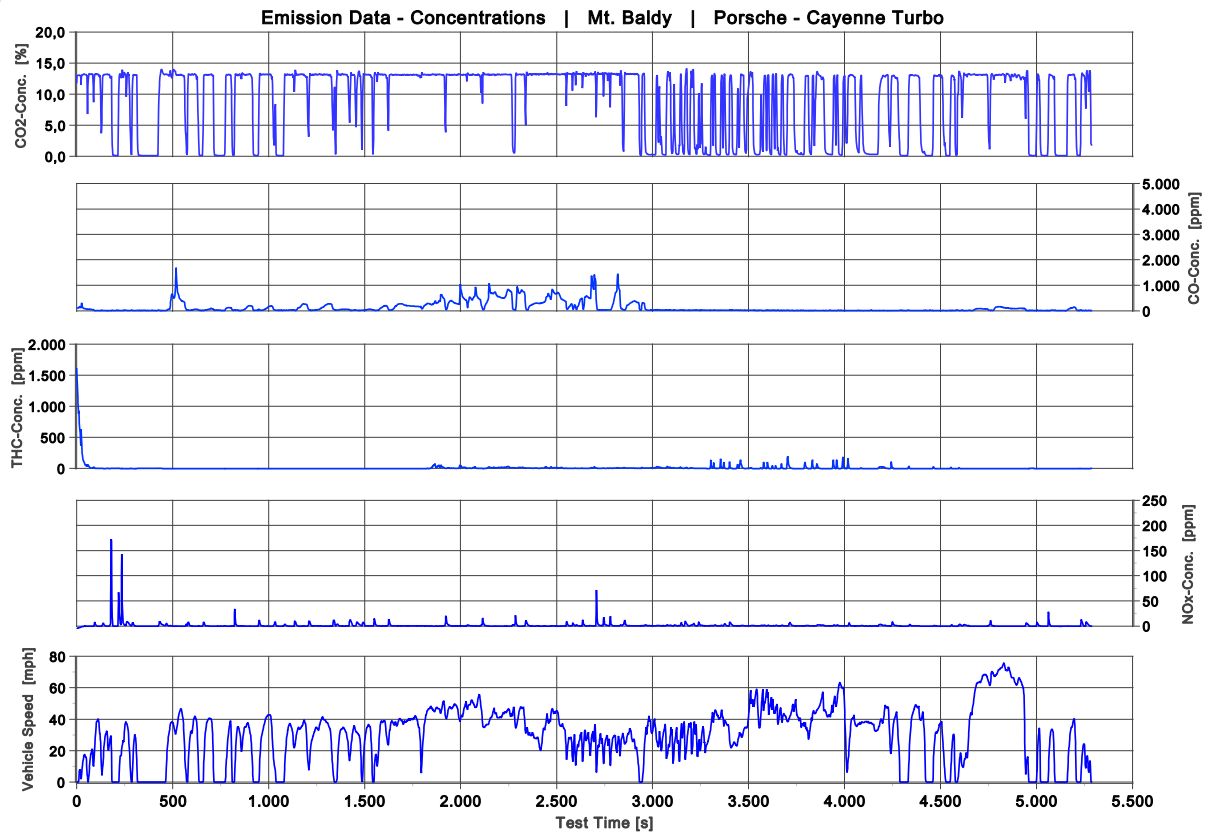


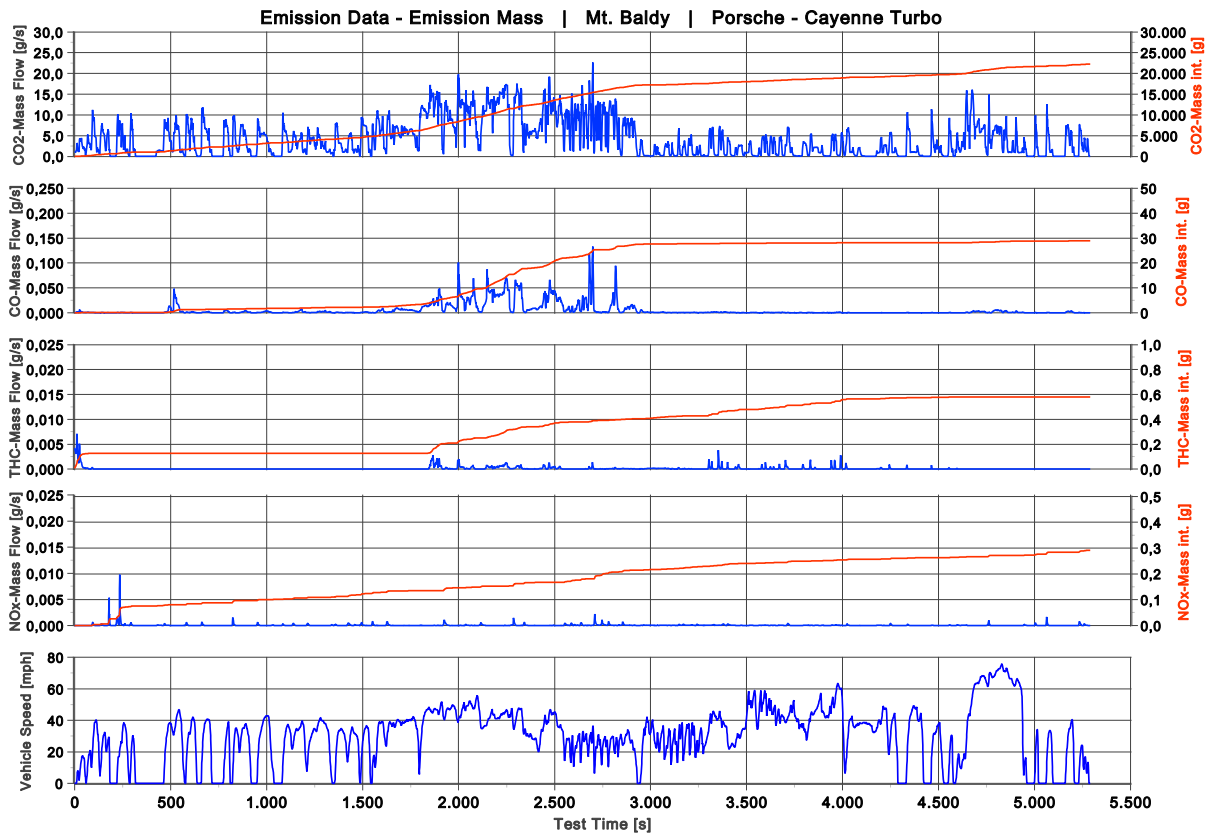
### 3.3.3 Mt. Baldy

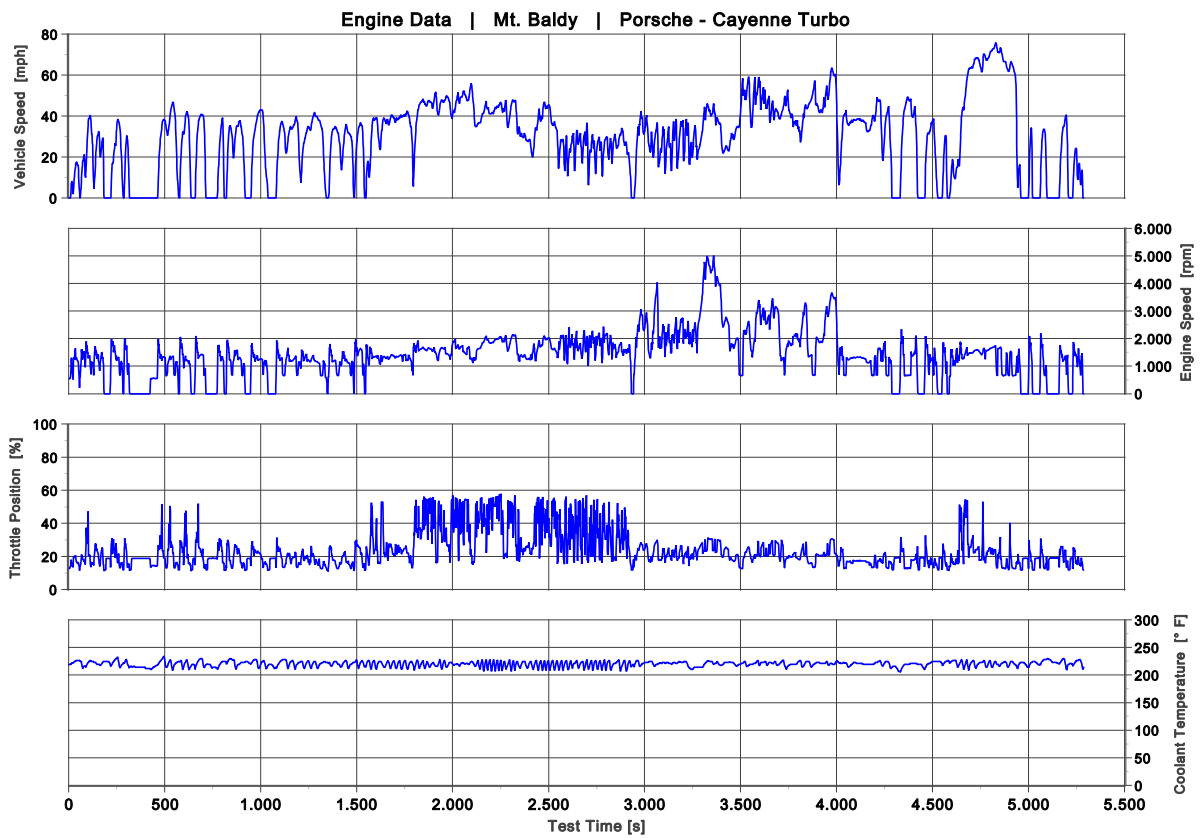
Tabelle 3-10: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne Turbo

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-04-24_Cayenne-Turbo_Mt.-Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	04/24/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	404
Vehicle Modell:	Cayenne Turbo	Nominal Torque [Nm]:	770
VIN:	WP1AF2AY4KDA80318	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 500
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	503,9	
CO	[g/mi]	0,654	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,007	
THC	[g/mi]	0,013	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5290	
Distance	[mi]	44,27	
Average Speed	[mph]	30,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	66,5	









### 3.4 Macan

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Macan zusammen.

Tabelle 3-11: Emissionsübersicht Porsche - Macan

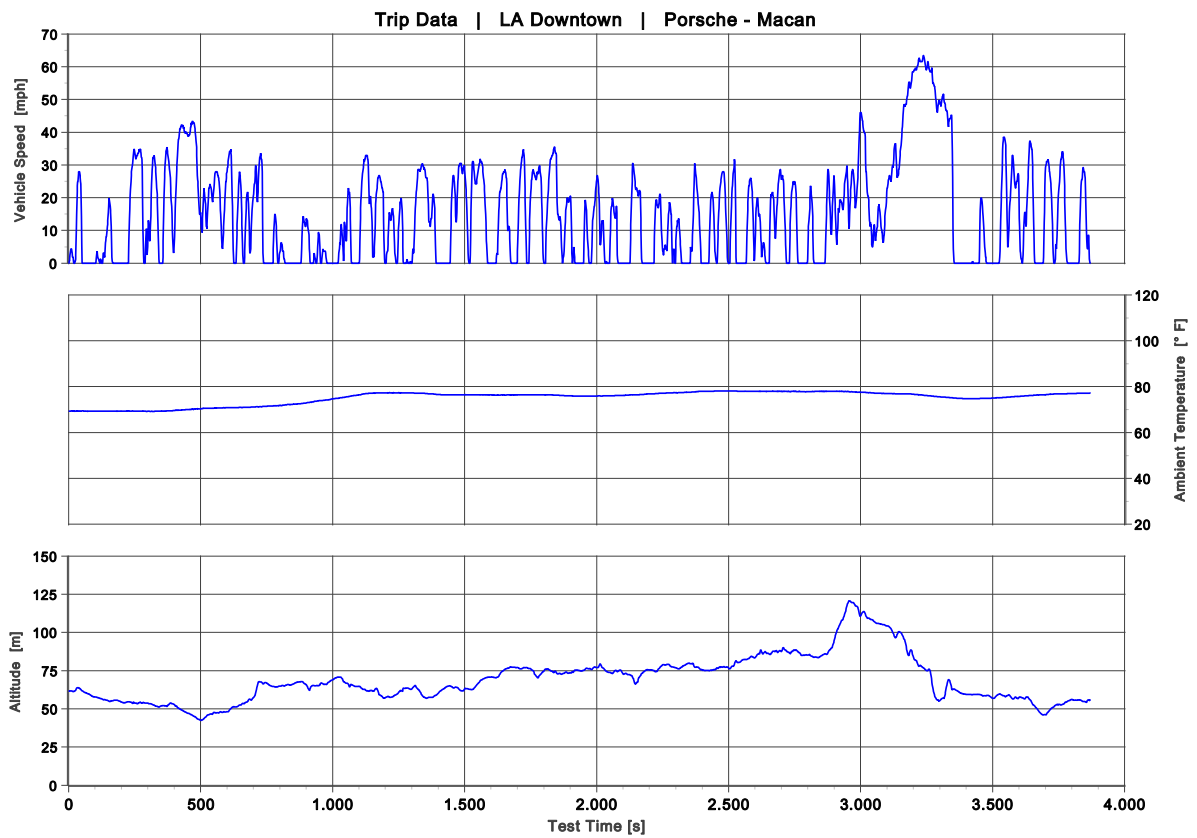
Macan		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
01/05/2019	LA Downtown	469,8	0,050	0,025	0,002	3872	15,84
01/05/2019	Highway	334,4	0,131	0,014	0,006	4284	44,21
30/04/2019	Mt. Baldy (1)	404,8	0,303	0,022	0,025	5617	45,04
01/05/2019	Mt. Baldy (2) **	412,4	0,199	0,020	0,025	5365	44,66
03/05/2019	FTP75 (PEMS)	356,1	0,223	0,014	0,022	2463	11,08
03/05/2019	FTP75 (Dyno)	360,4	0,252	0,012	0,024		11,04

\*\* : Test wegen Abweichung zwischen gefahrenen und geplanten Route als unwirksam eingestuft.

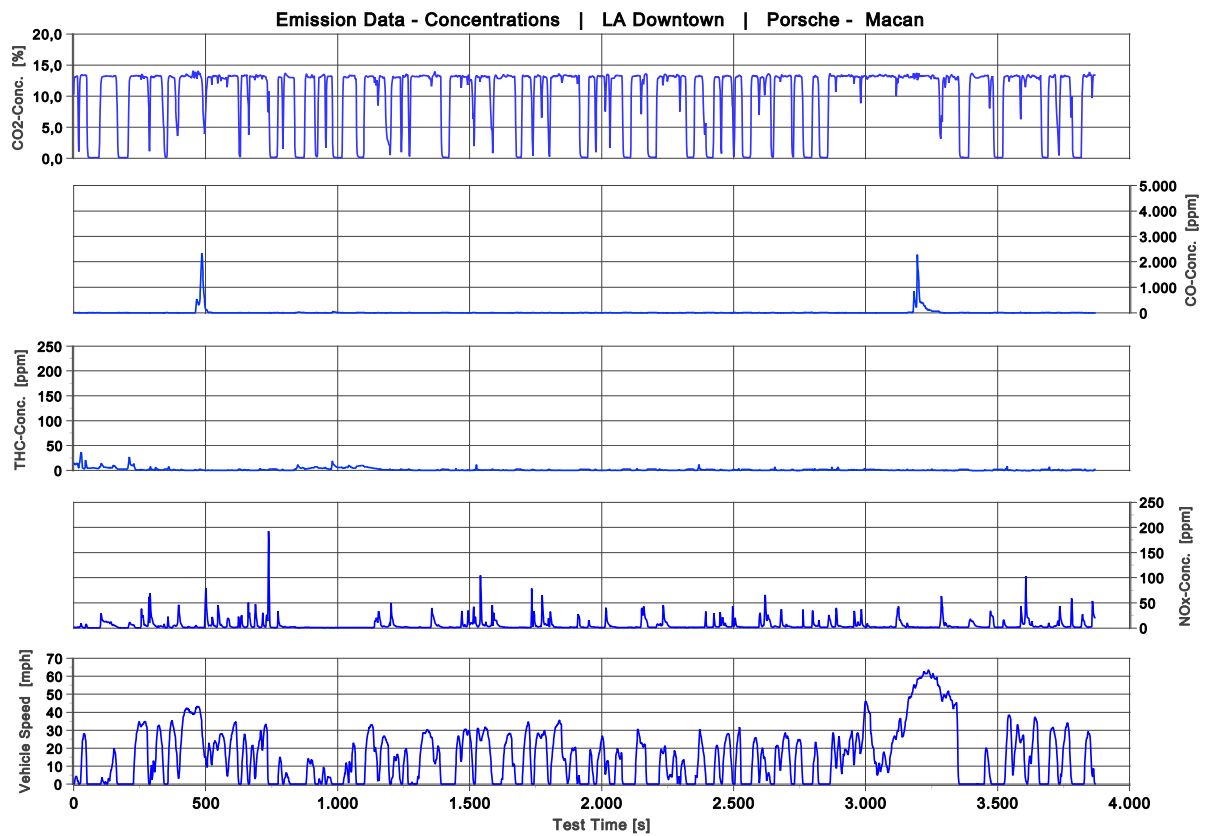
### 3.4.1 LA Downtown

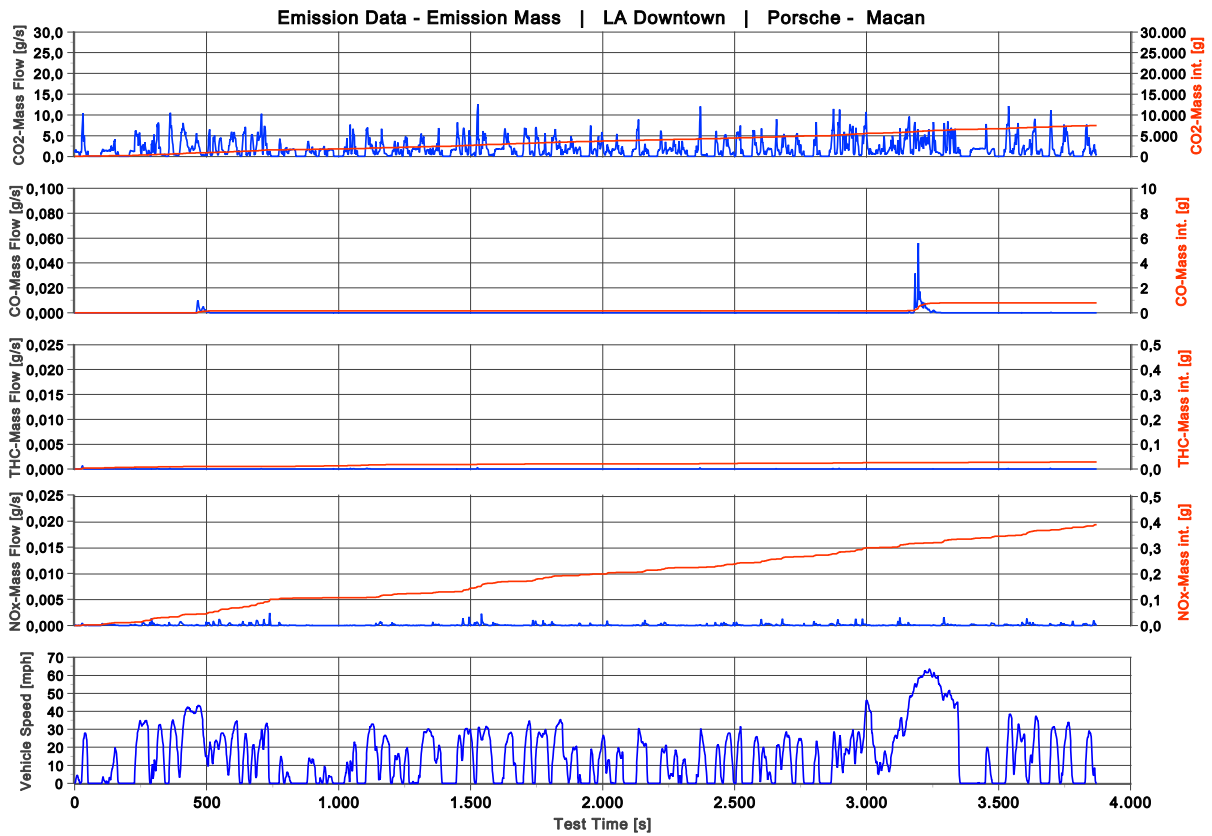
Tabelle 3-12: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Macan

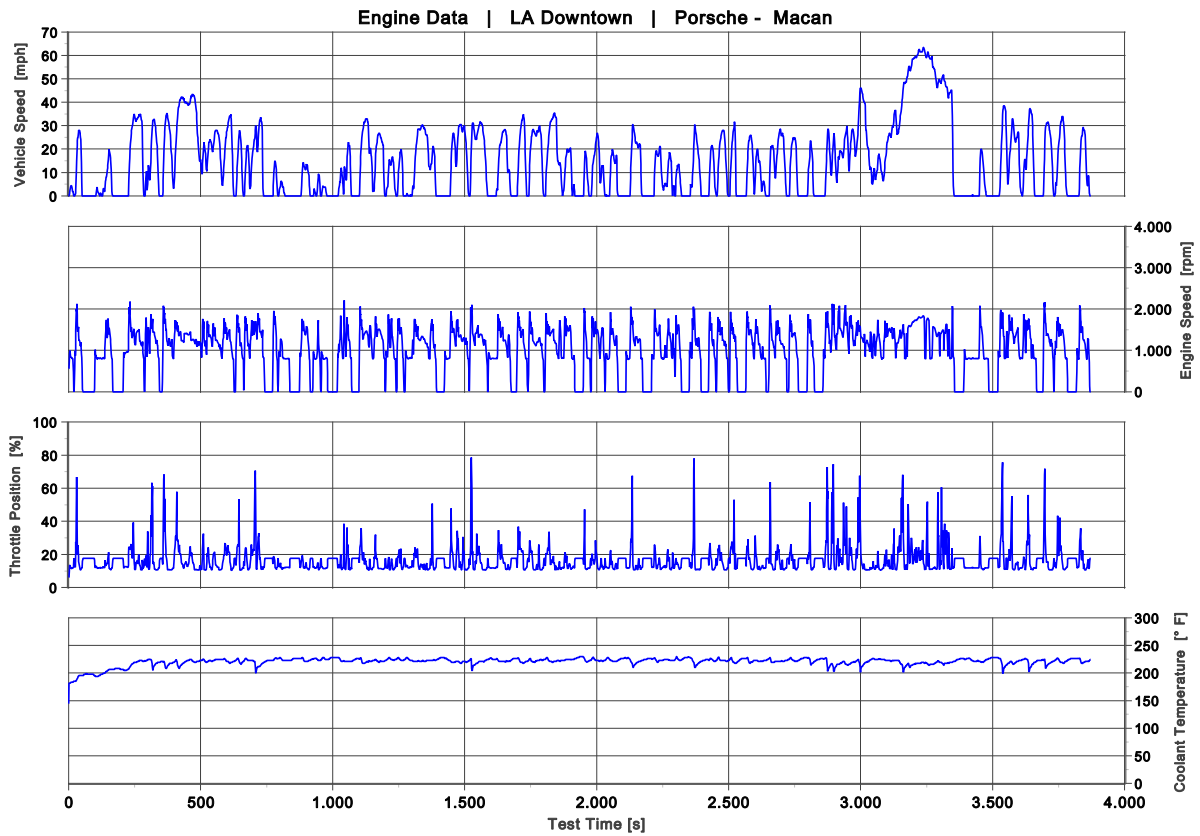
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-01_Macan_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	05/01/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	180
Vehicle Modell:	Macan	Nominal Torque [Nm]:	370
VIN:	WP1AA2A57KLB01169	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 700
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	469,8	
CO	[g/mi]	0,050	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,025	
THC	[g/mi]	0,002	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3872	
Distance	[mi]	15,84	
Average Speed	[mph]	14,7	
Average Ambient Temperature	[°F]	75,2	







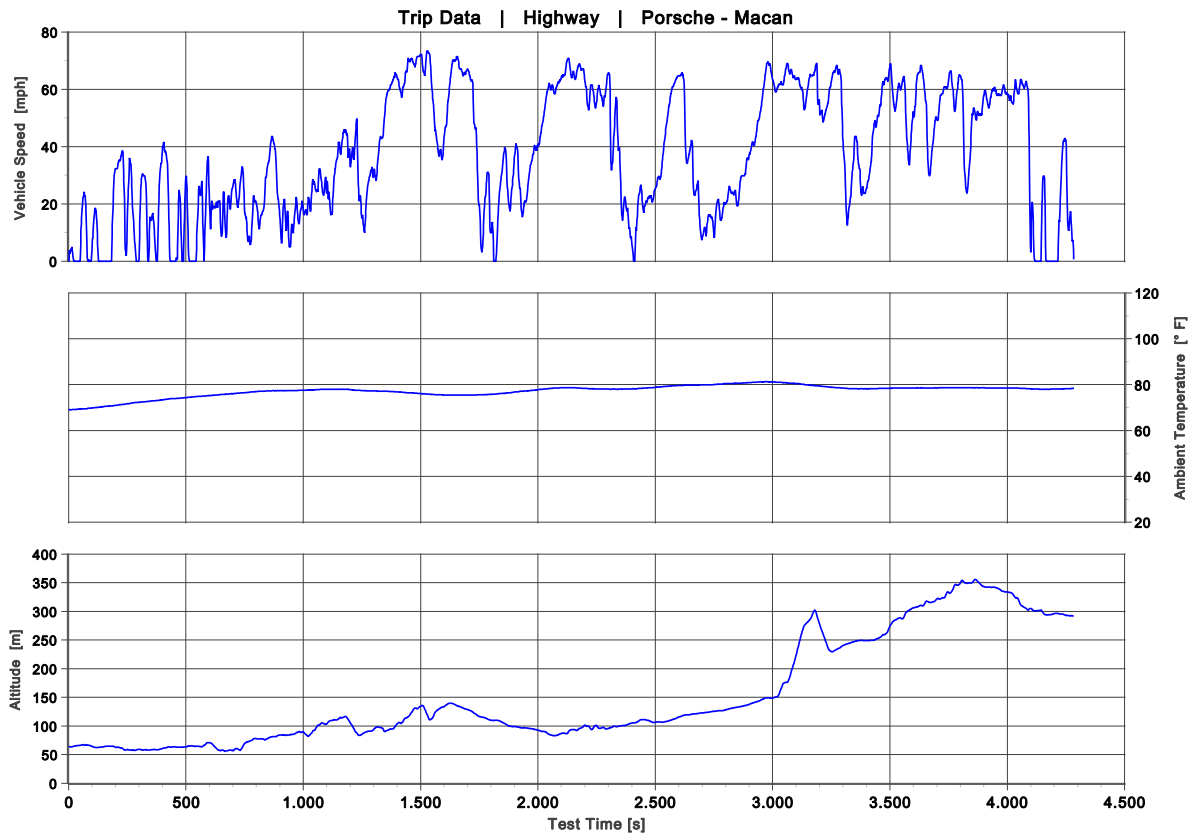


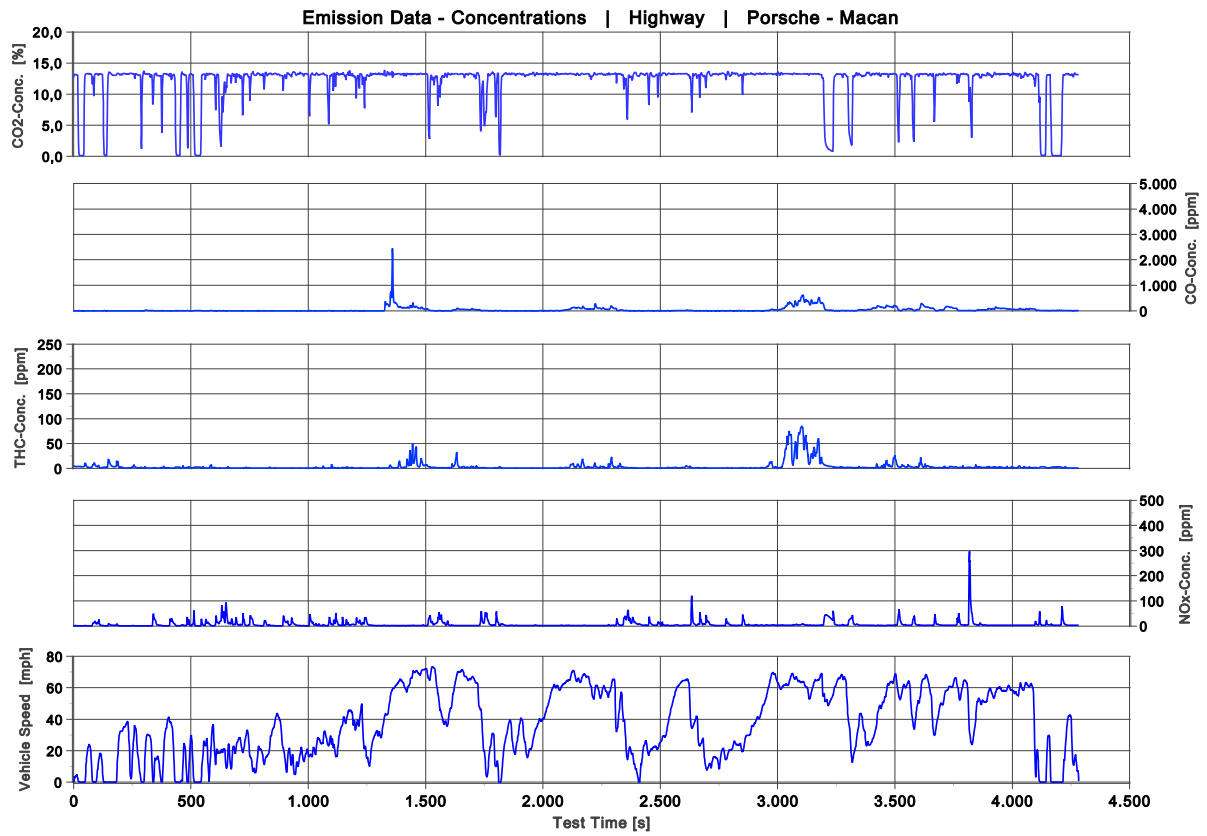


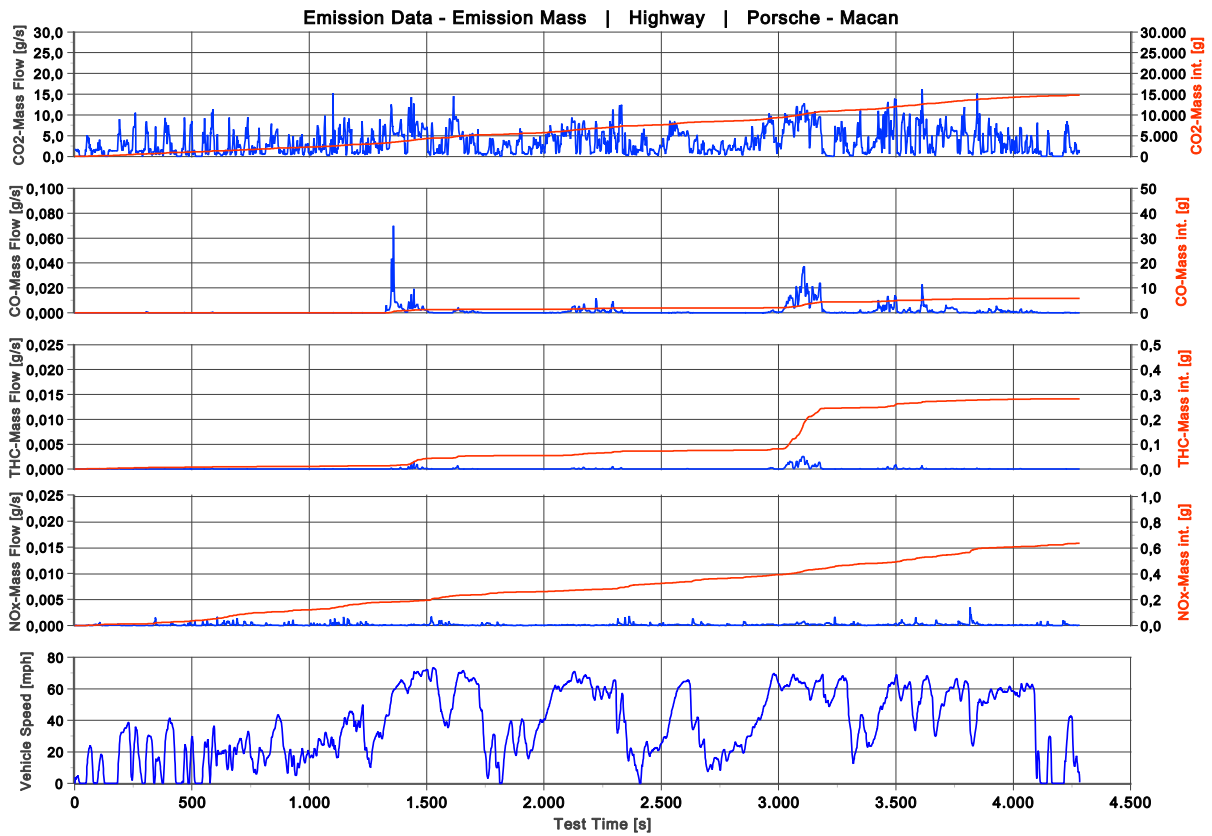
### 3.4.2 Highway

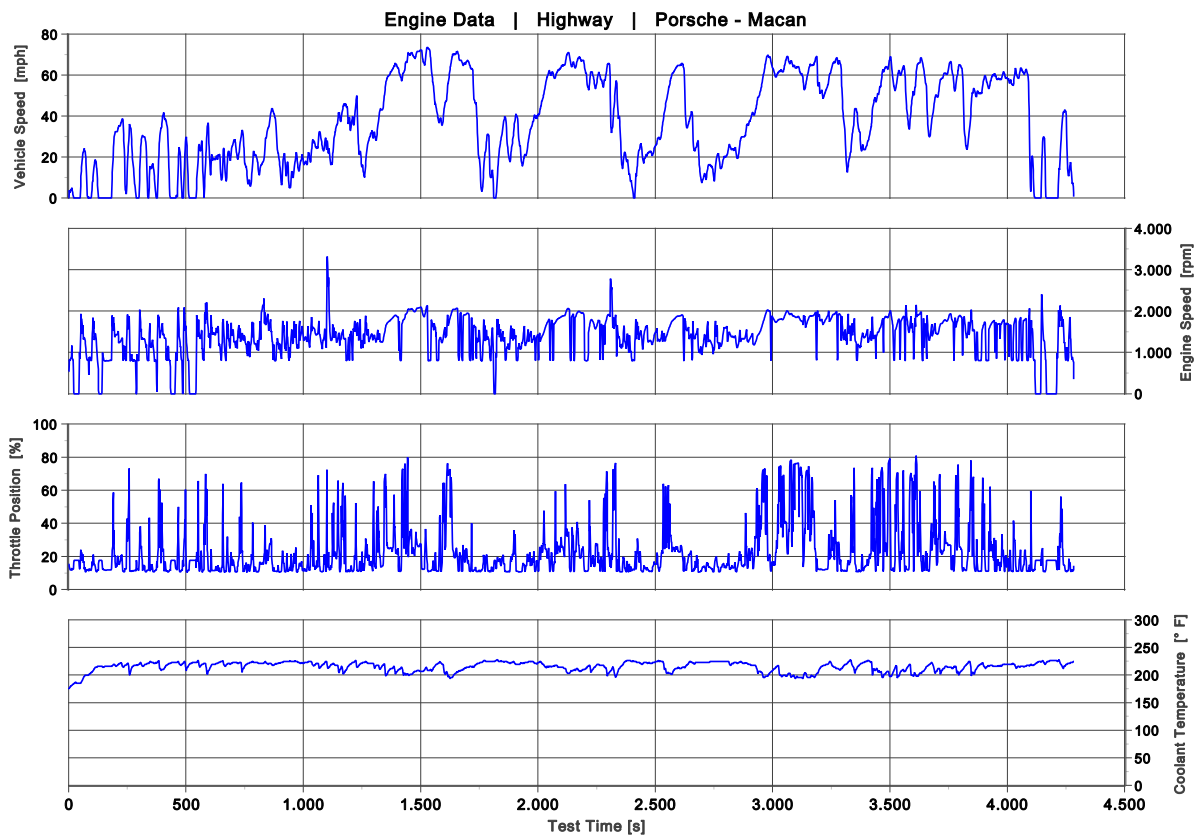
Tabelle 3-13: Zusammenfassung Highway Porsche - Macan

Test Data			
Test Name:	2019-05-01_Macan_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/01/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	180
Vehicle Modell:	Macan	Nominal Torque [Nm]:	370
VIN:	WP1AA2A57KLB01169	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 700
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	334,4	
CO	[g/mi]	0,131	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,014	
THC	[g/mi]	0,006	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4284	
Distance	[mi]	44,21	
Average Speed	[mph]	37,2	
Average Ambient Temperature	[°F]	77,3	







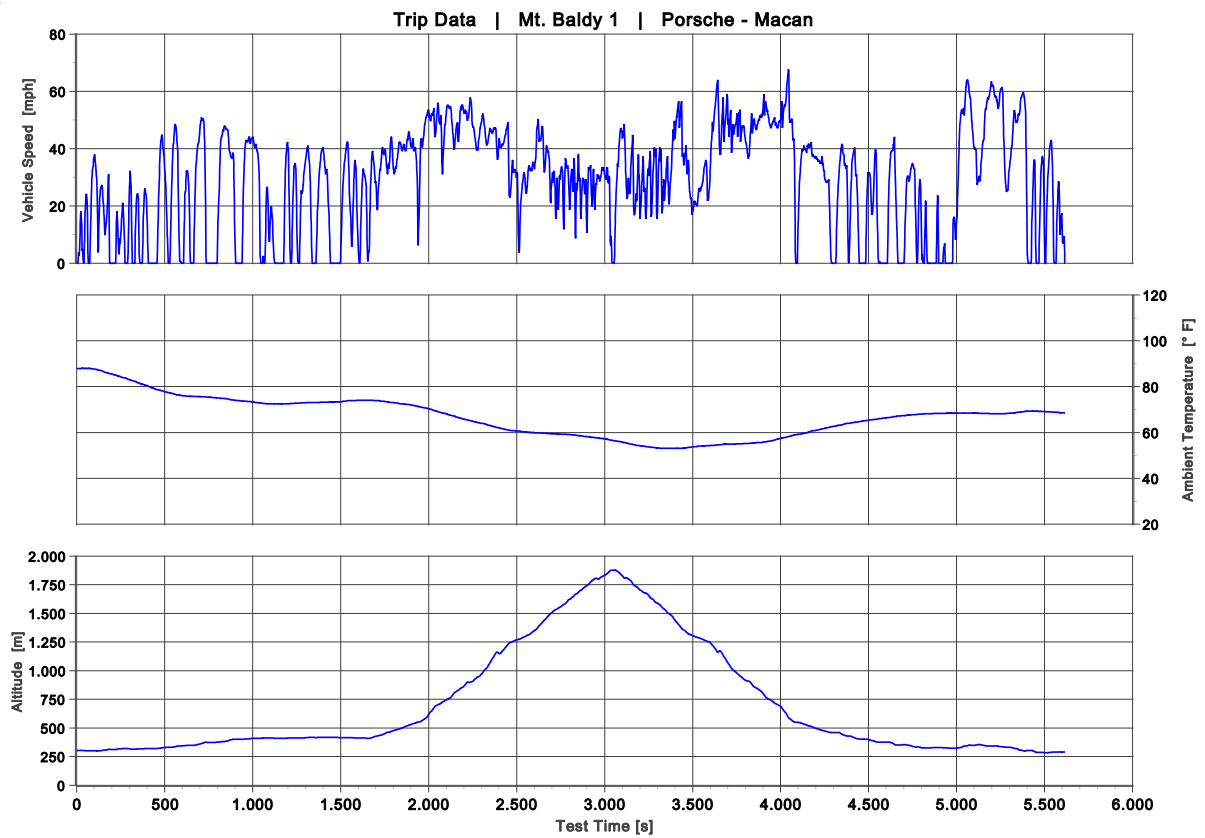


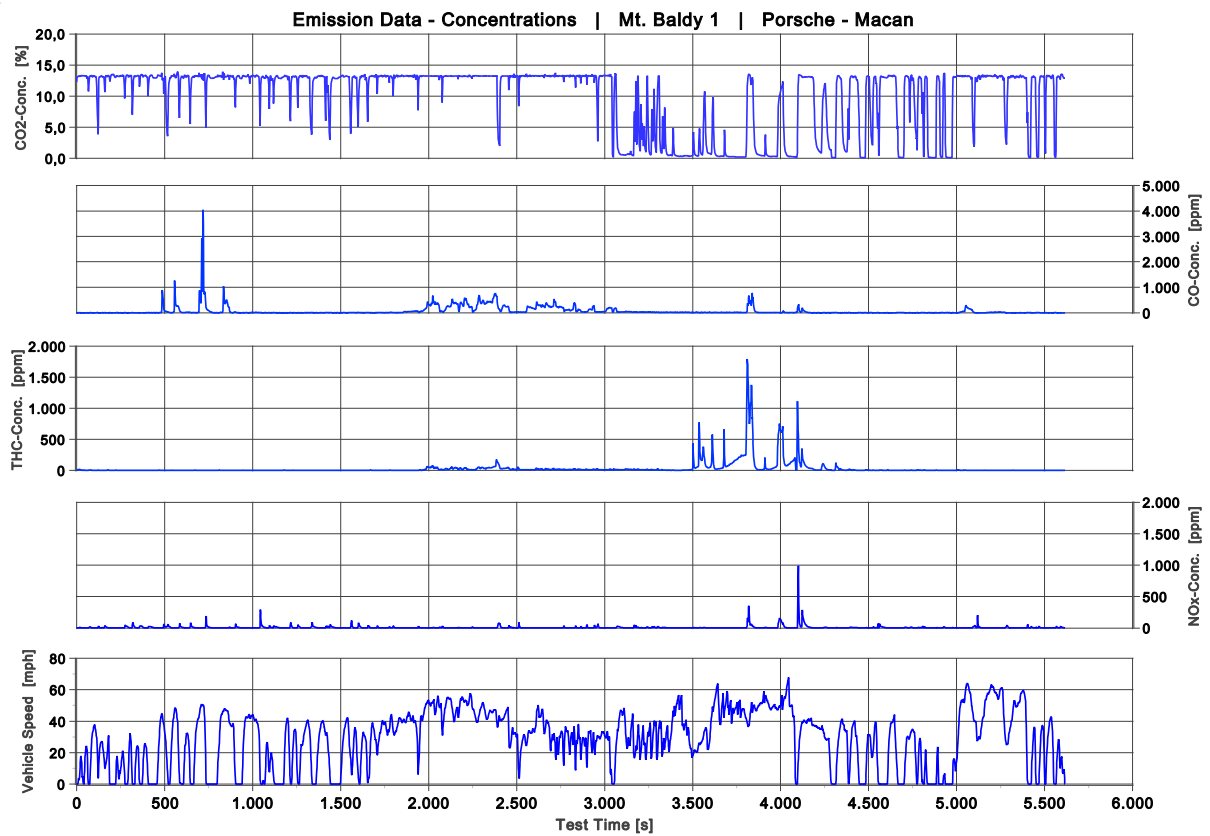


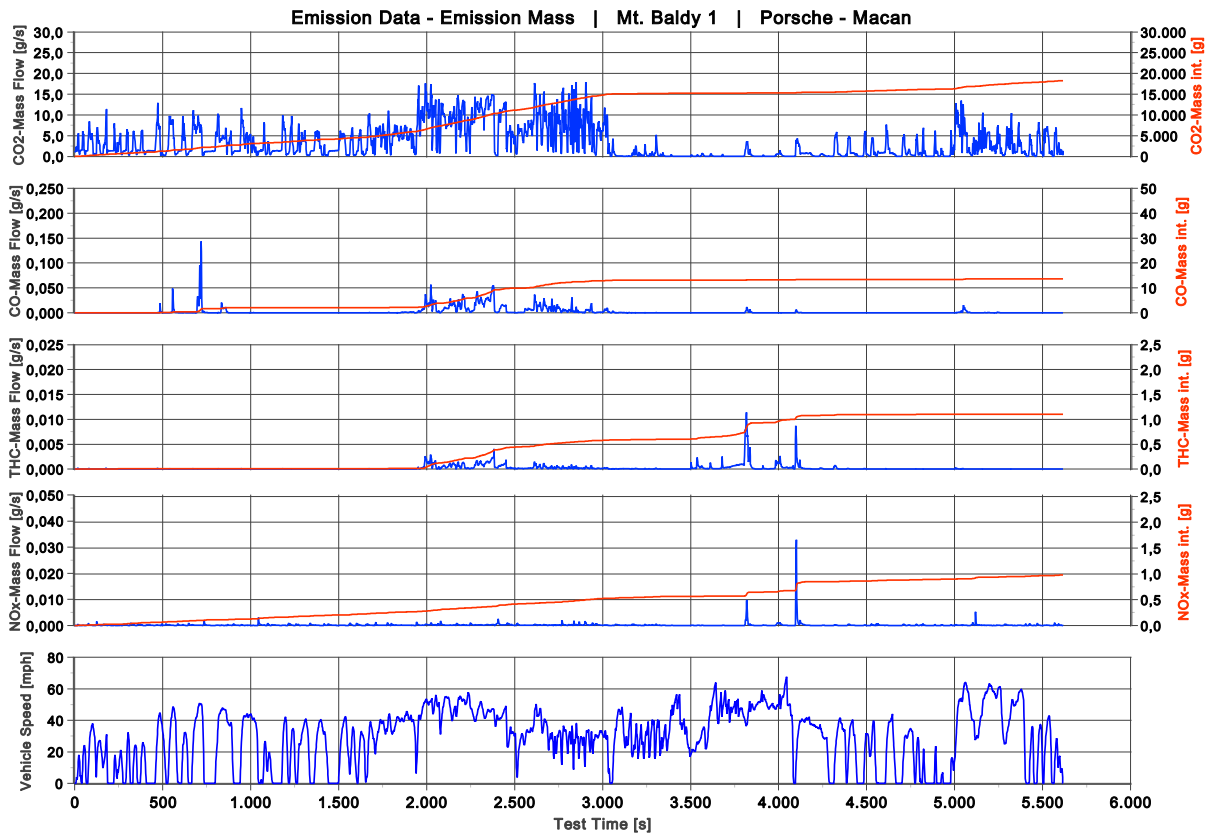
### 3.4.3 Mt. Baldy (1)

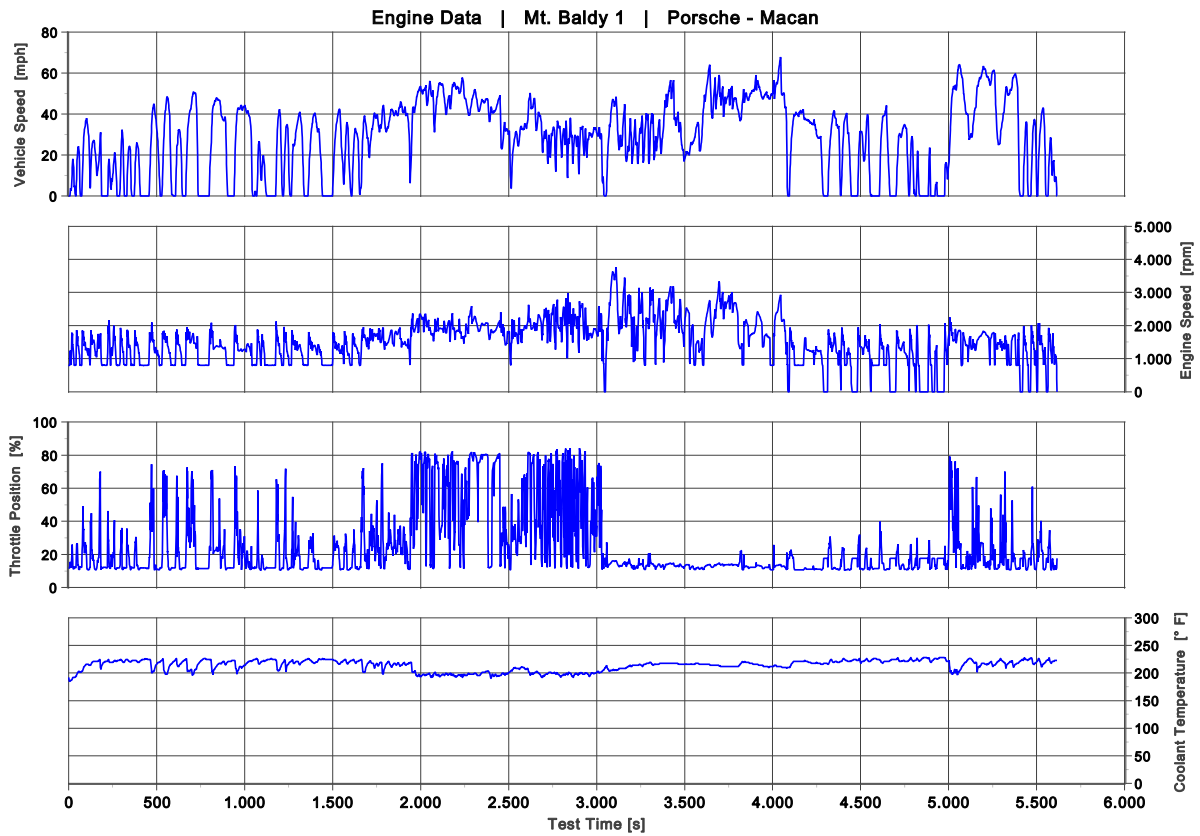
Tabelle 3-14: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Macan

Test Data			
Test Name:	2019-04-30_Macan_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	04/30/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	180
Vehicle Modell:	Macan	Nominal Torque [Nm]:	370
VIN:	WP1AA2A57KLB01169	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 700
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	404,8	
CO	[g/mi]	0,303	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,022	
THC	[g/mi]	0,025	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5617	
Distance	[mi]	45,04	
Average Speed	[mph]	28,9	
Average Ambient Temperature	[°F]	67,0	







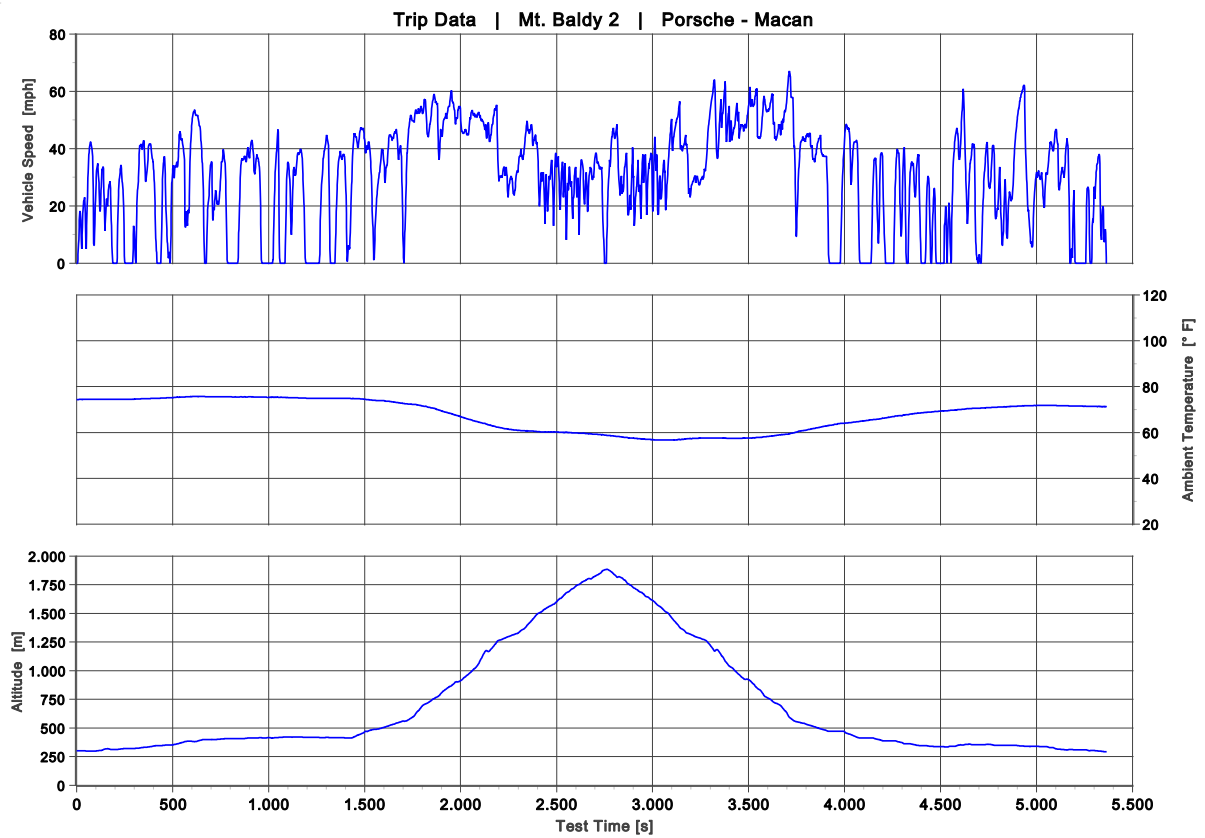


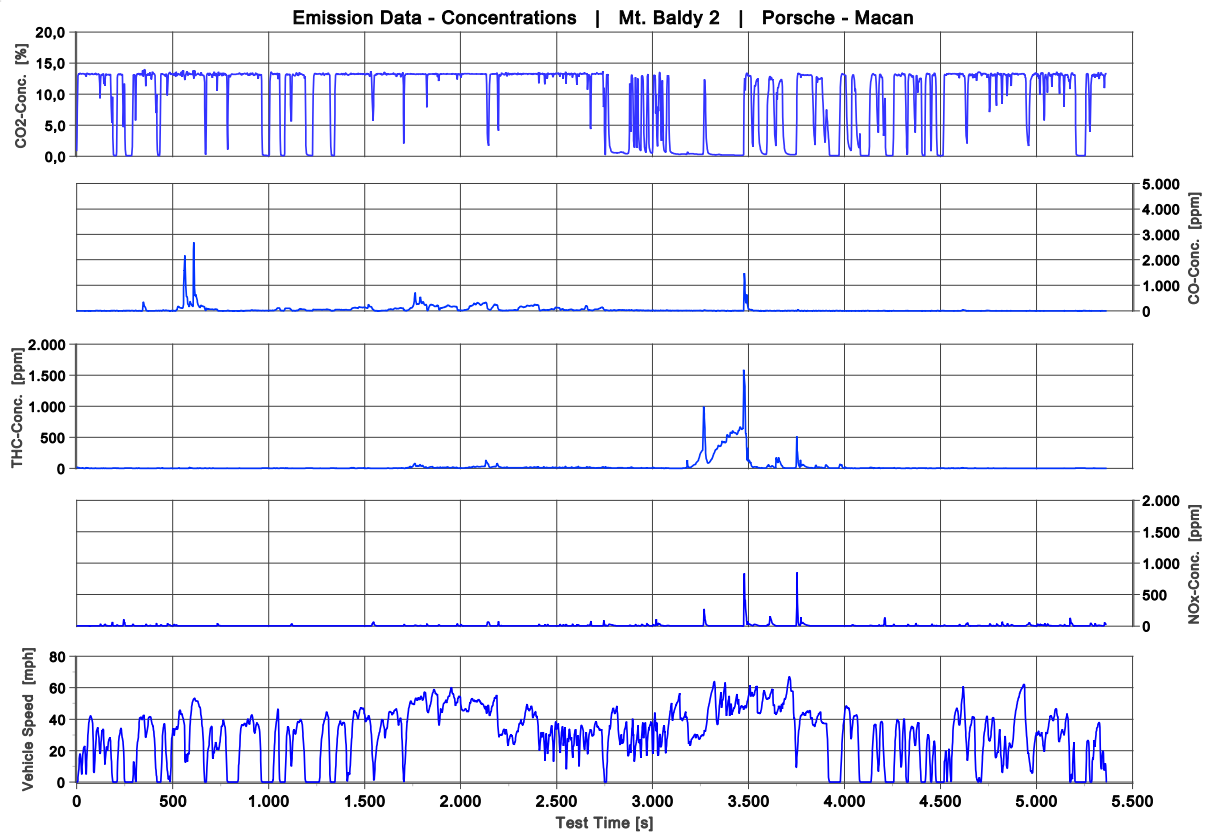
### 3.4.4 Mt. Baldy (2)

Tabelle 3-15: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Macan

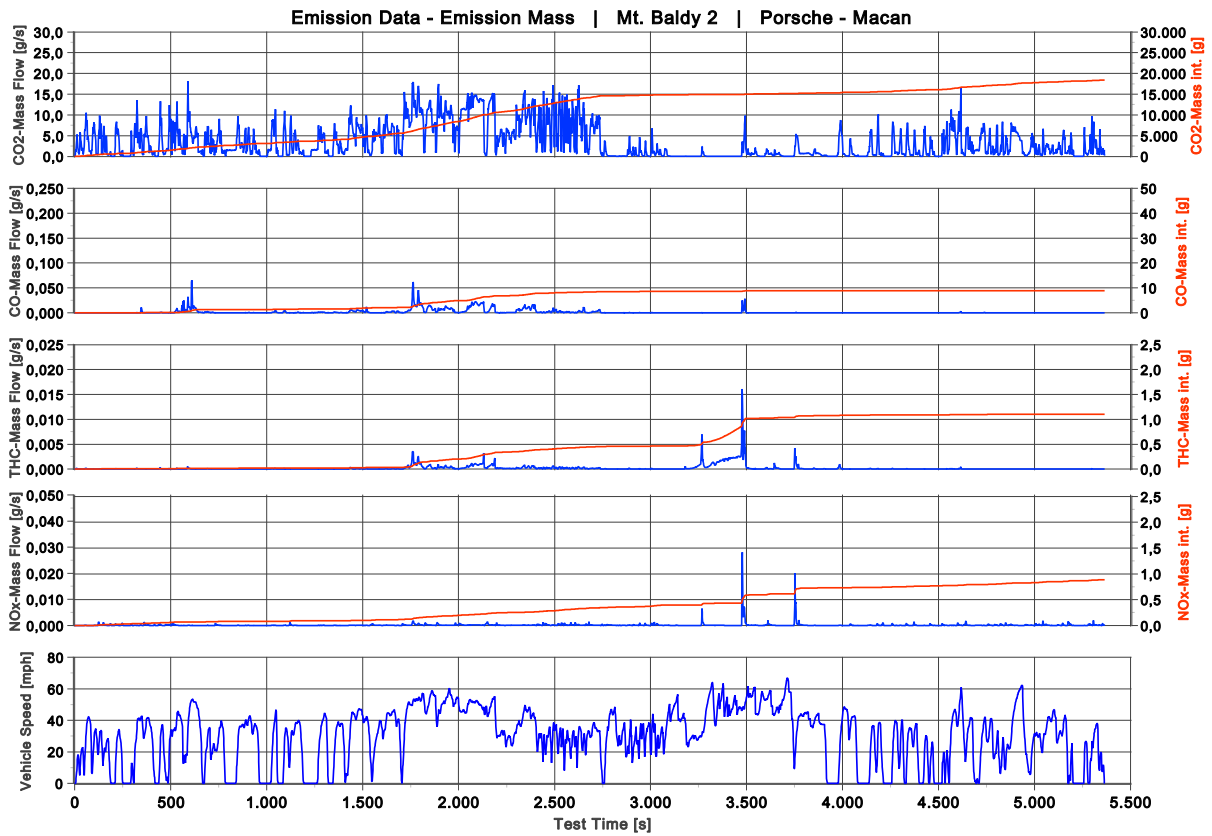
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-01_Macan_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/01/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	180
Vehicle Modell:	Macan	Nominal Torque [Nm]:	370
VIN:	WP1AA2A57KLB01169	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 700
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	412,4	
CO	[g/mi]	0,199	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,020	
THC	[g/mi]	0,025	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5365	
Distance	[mi]	44,66	
Average Speed	[mph]	30,0	
Average Ambient Temperature	[°F]	67,6	

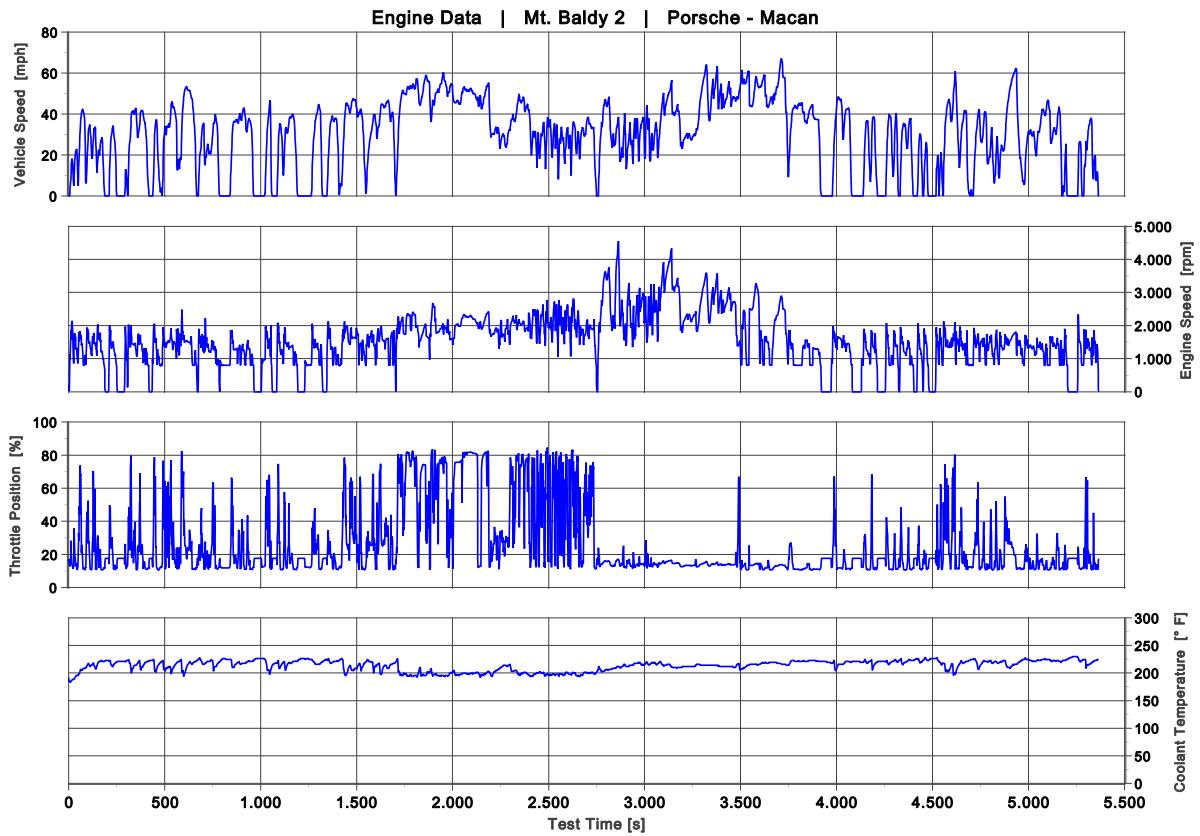
Test wegen Abweichung zwischen gefahrenen und geplanten Route als unwirksam eingestuft.











### 3.5 Panamera 4 E-Hybrid

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Panamera 4 E-Hybrid zusammen.

Tabelle 3-16: Emissionsübersicht Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

Panamera 4 E-Hybrid		Emissionen				Test		
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	Batterie- level beim Start
07/05/2019	LA Downtown (E)***	143,7	0,208	0,024	0,072	3653	15,47	~ 50%
08/05/2019	LA Downtown (1)*	409,8	0,589	0,002	0,005	3636	15,46	< 20%
10/05/2019	LA Downtown (2)	469,3	0,556	0,003	0,033	5242	15,41	< 20%
07/05/2019	Highway (1)	352,8	0,749	0,004	0,018	5492	43,24	< 20%
10/05/2019	Highway (2)****	381,8	0,678	0,006	0,010	9625	42,96	< 20%
07/05/2019	Mt. Baldy (1)*	416,5	1,826	0,006	0,019	5064	44,11	< 20%
10/05/2019	Mt. Baldy (2)	405,1	2,077	0,005	0,030	4911	44,12	< 20%
15/05/2019	FTP75 (PEMS)	445,4	0,327	0,004	0,008	2455	10,79	< 20%
15/05/2019	FTP75 (Dyno)	375,8	0,246	0,002	0,008		11,03	

\*: Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.

\*\*\*: Test wurde mit zufällig geladenem Batterieladezustand durchgeführt. Daraufhin wurde die Messung mit entladener Batterie wiederholt. Alle weiteren Messungen wurden wegen Reproduzierbarkeit mit entladener Batterie durchgeführt.

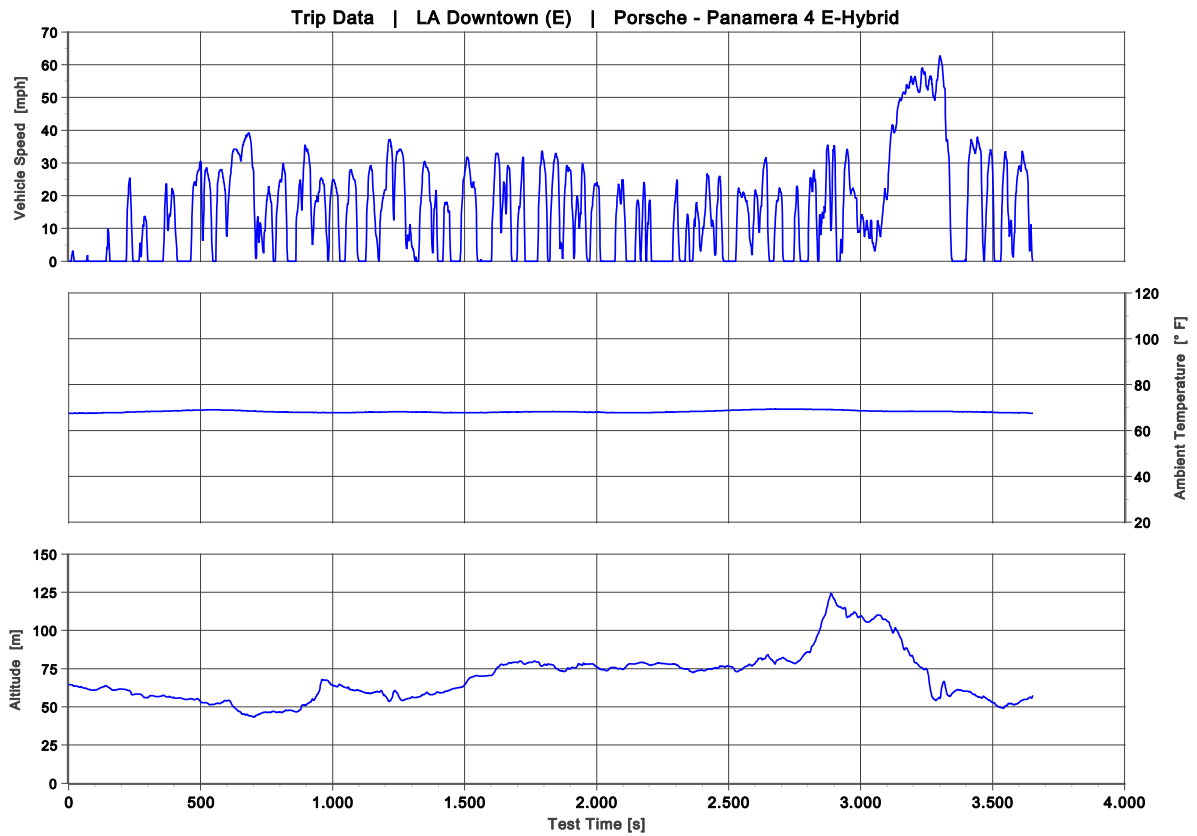
\*\*\*\*: Test wegen langer Dauer als ungültig eingestuft.

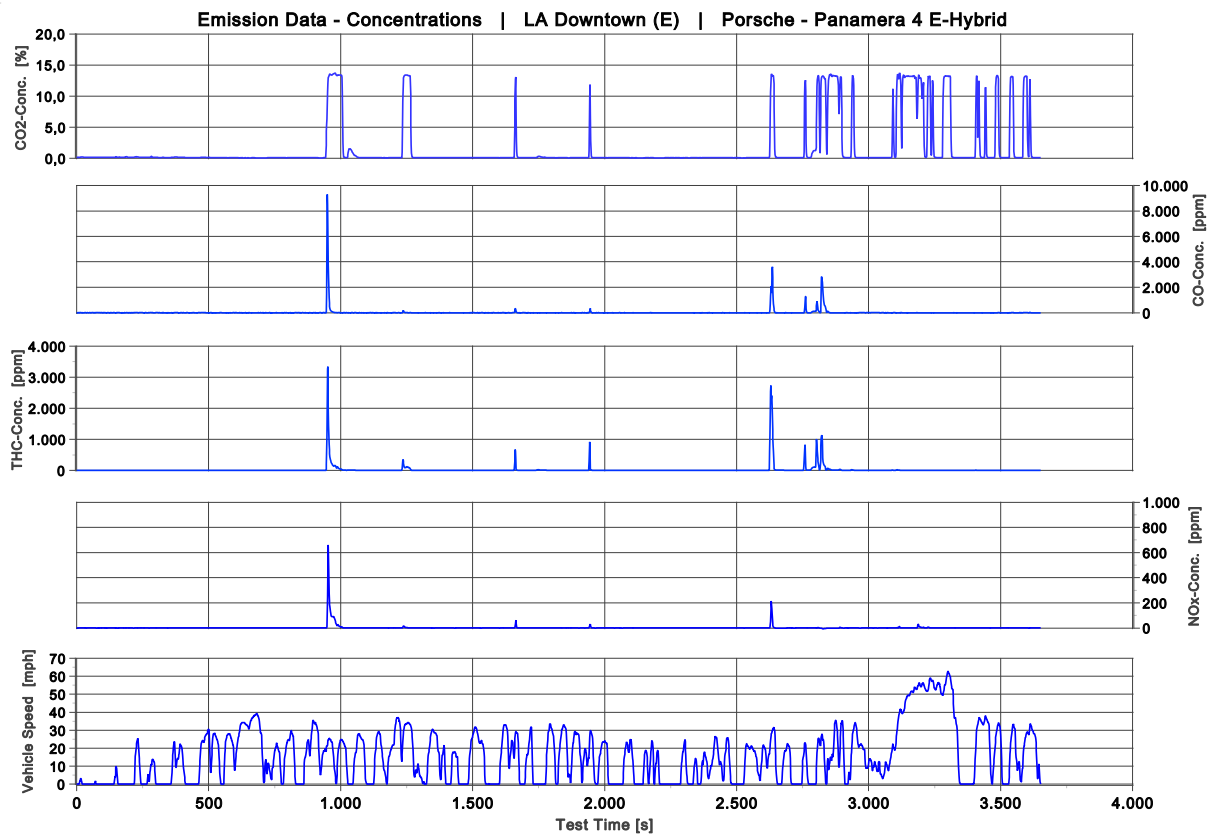
### 3.5.1 LA Downtown (E)

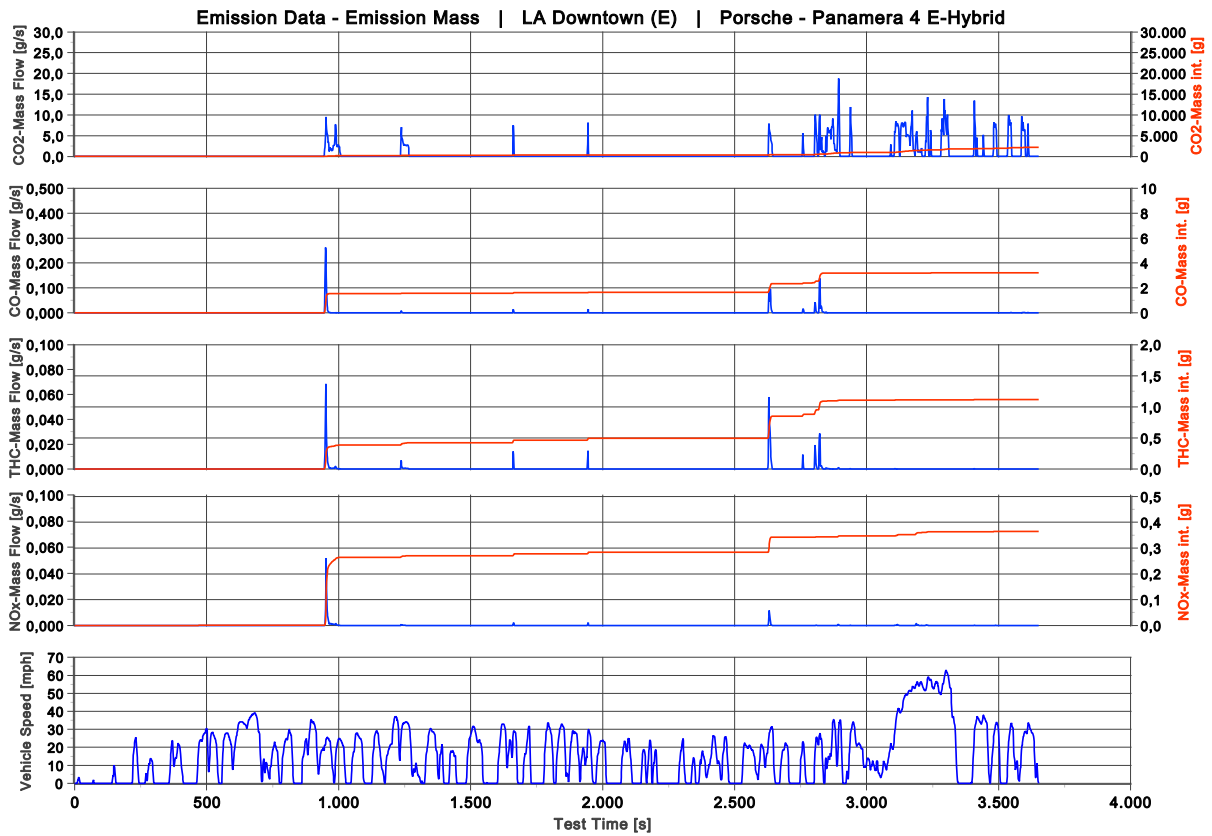
Tabelle 3-17: Zusammenfassung LA Downtown (E) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

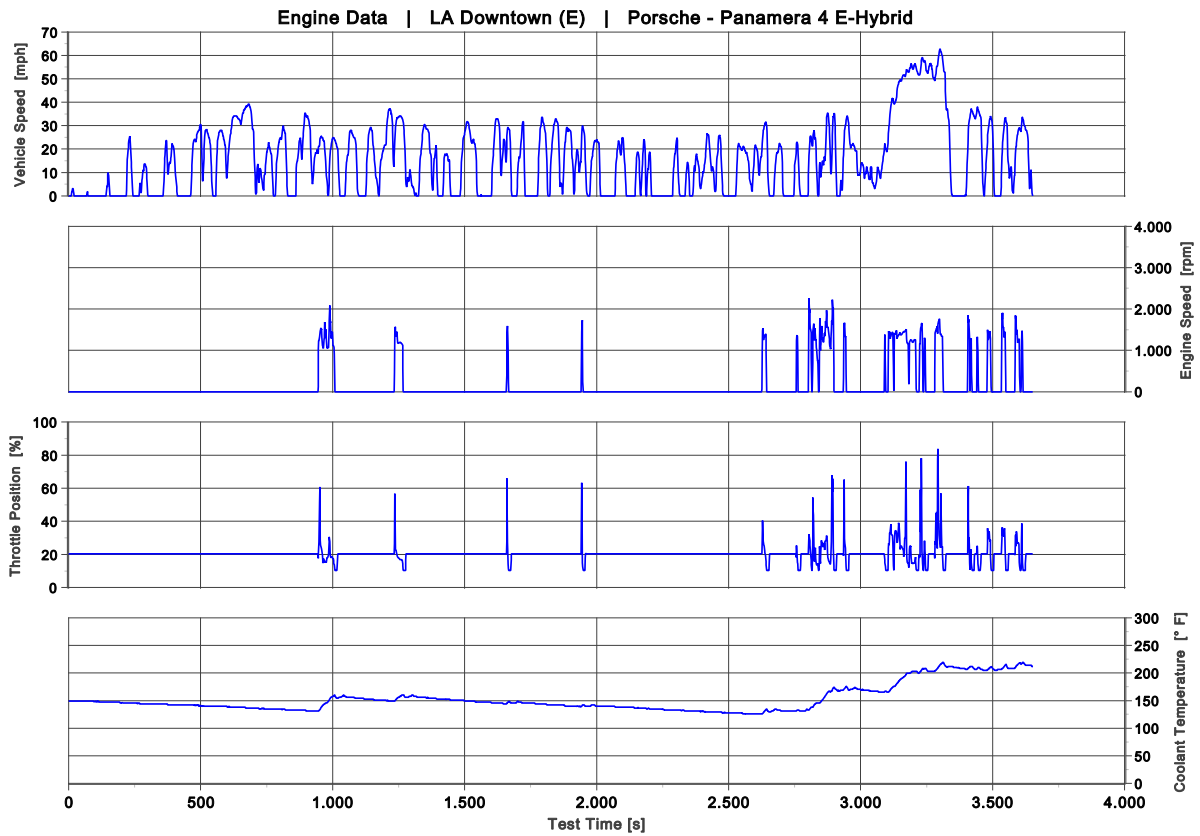
Test Data			
Test Name:	2019-05-07_Panamera-4_E-Hybrid_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	05/07/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	143,7	
CO	[g/mi]	0,208	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,024	
THC	[g/mi]	0,072	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3653	
Distance	[mi]	15,47	
Average Speed	[mph]	15,2	
Average Ambient Temperature	[°F]	68,3	

Test wurde mit zufällig geladenem Batterieladezustand durchgeführt. Daraufhin wurde die Messung mit entladener Batterie wiederholt. Alle weiteren Messungen wurden wegen Reproduzierbarkeit mit entladener Batterie durchgeführt.









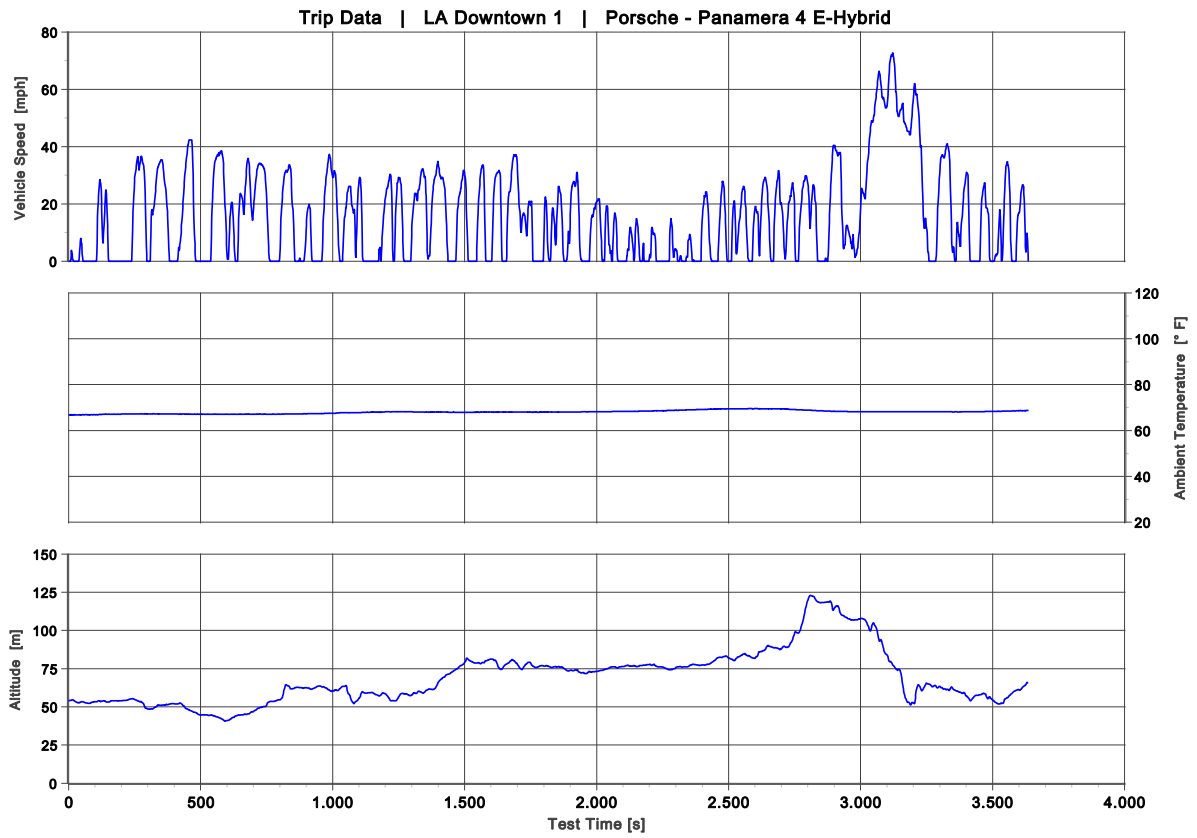


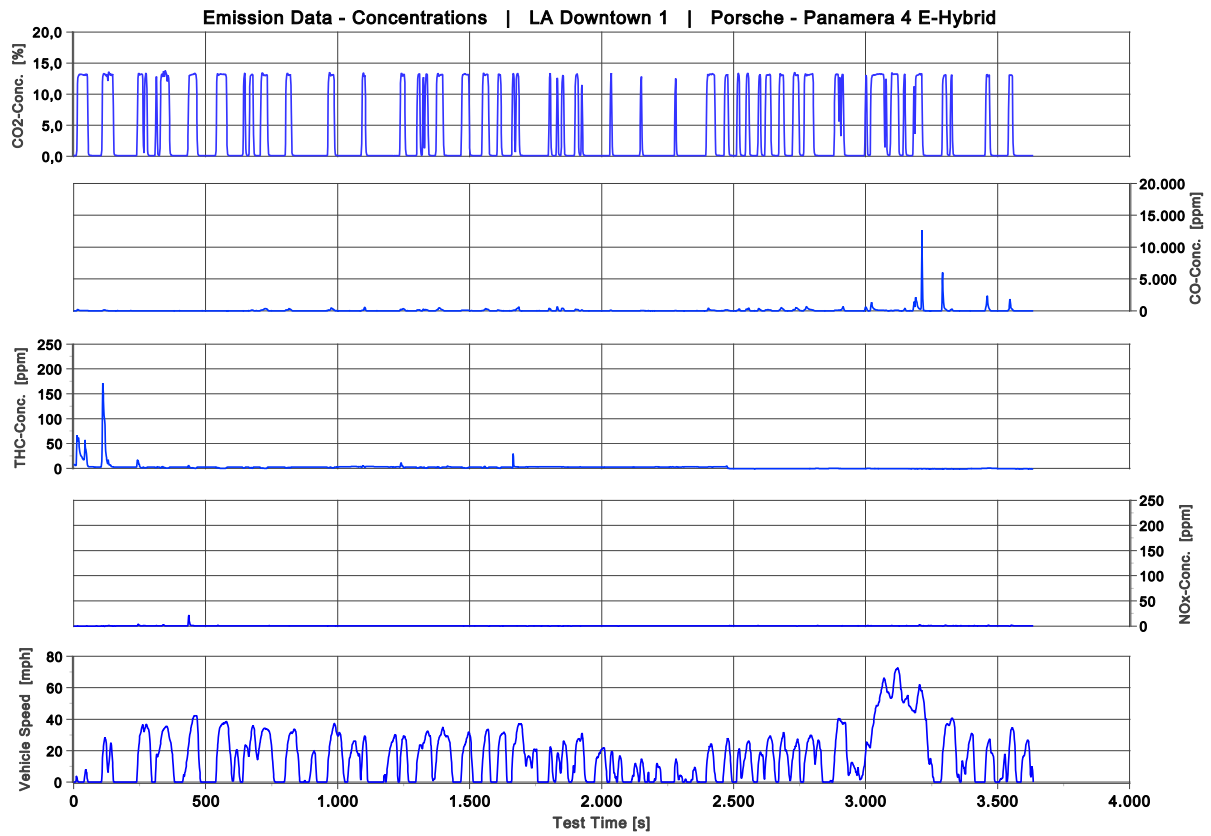
### 3.5.2 LA Downtown (1)

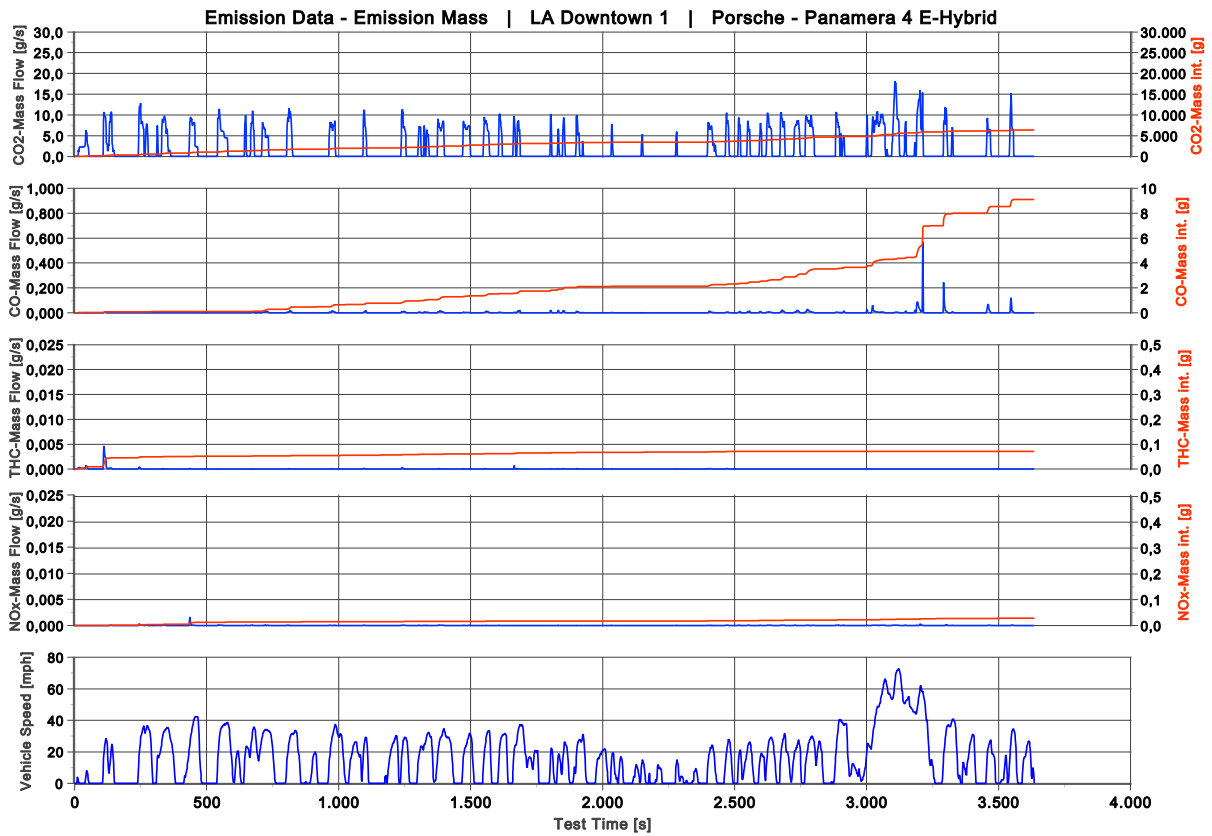
Tabelle 3-18: Zusammenfassung LA Downtown (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

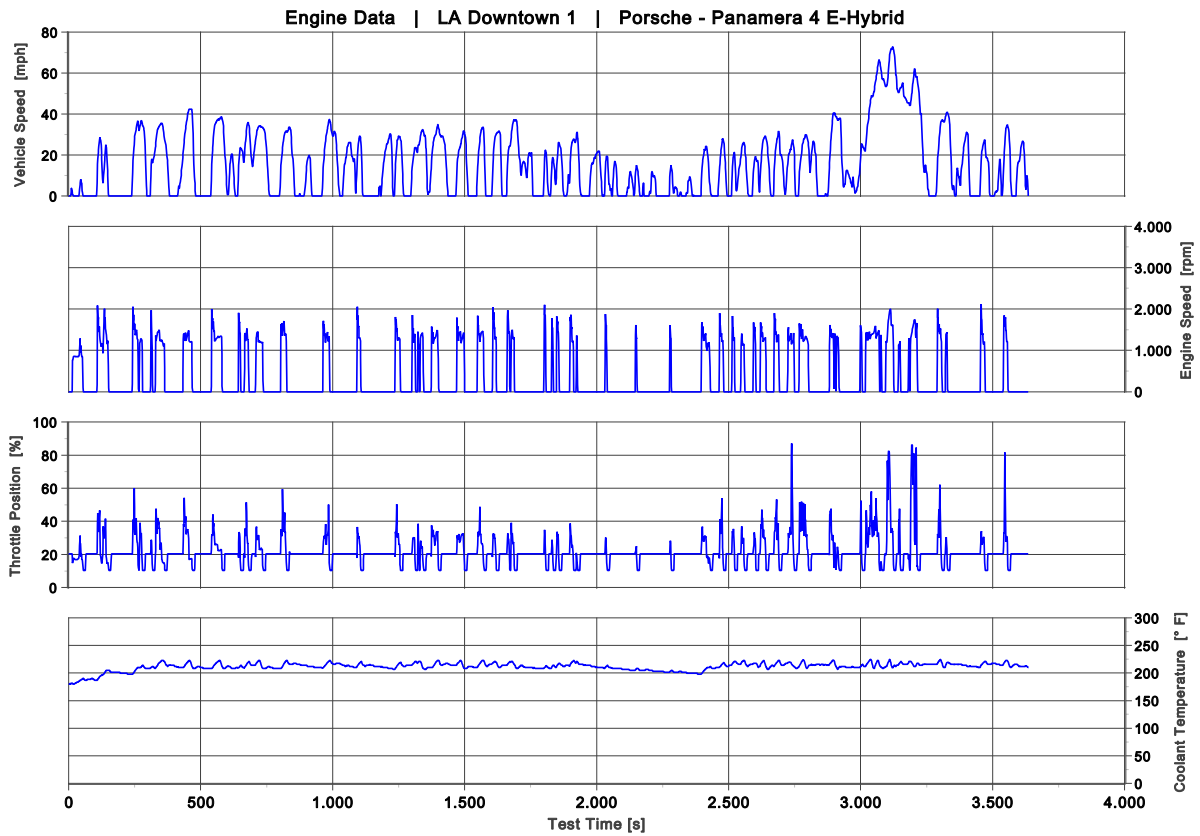
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-08_Panamera-4_E-Hybrid_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	05/08/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	409,8	
CO	[g/mi]	0,589	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,002	
THC	[g/mi]	0,005	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3636	
Distance	[mi]	15,46	
Average Speed	[mph]	15,3	
Average Ambient Temperature	[°F]	68,1	

Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.





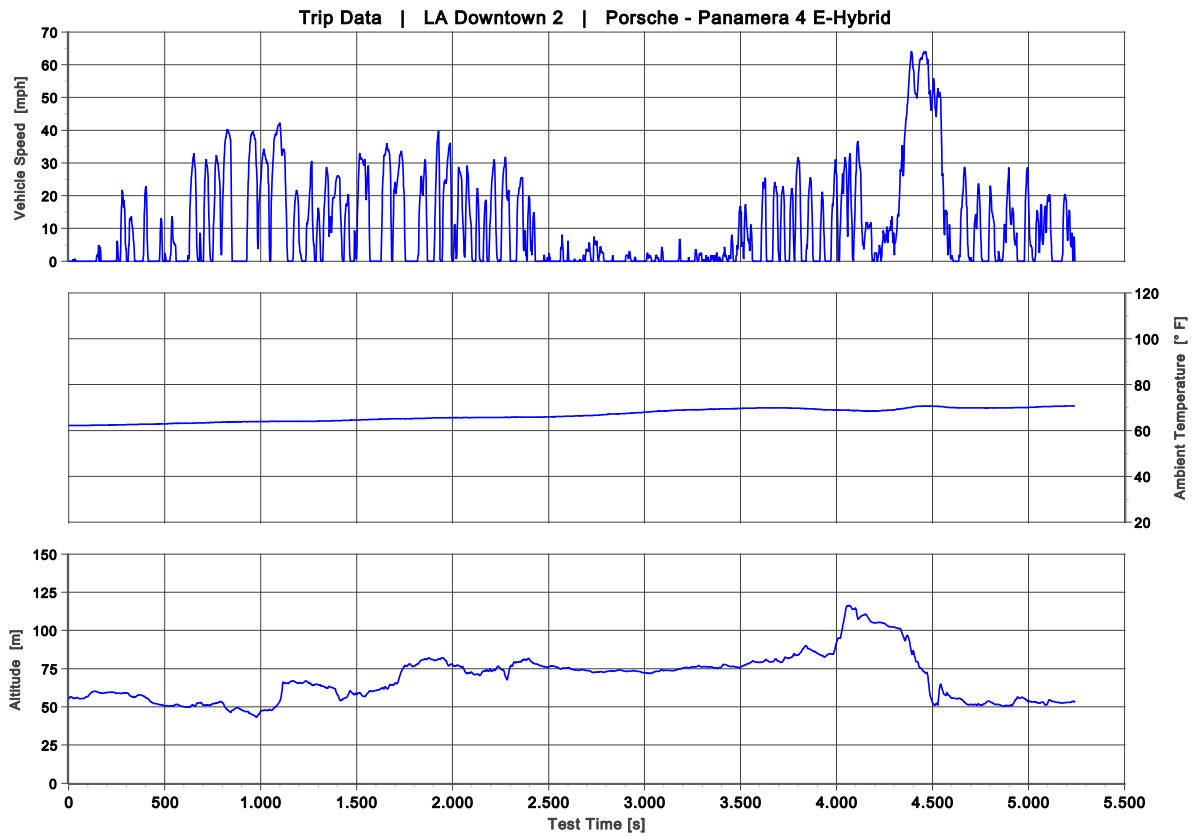


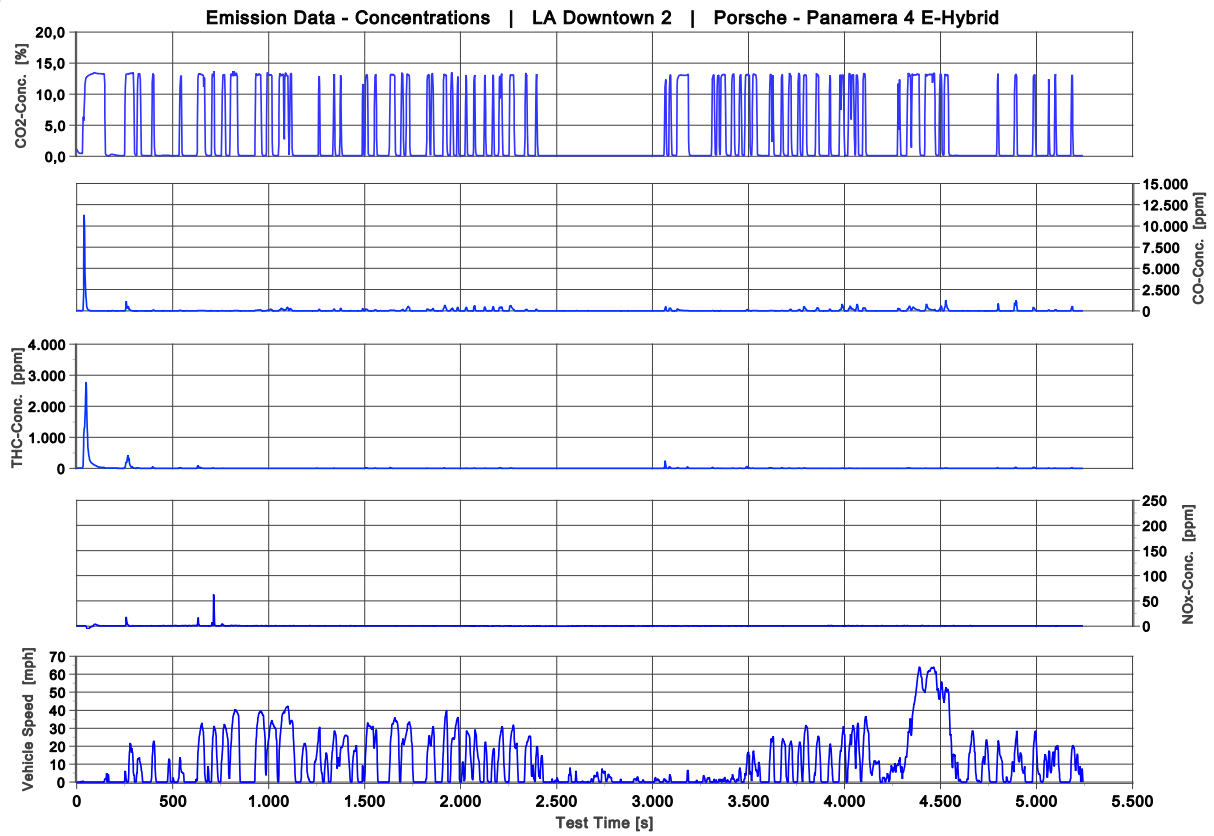


### 3.5.3 LA Downtown (2)

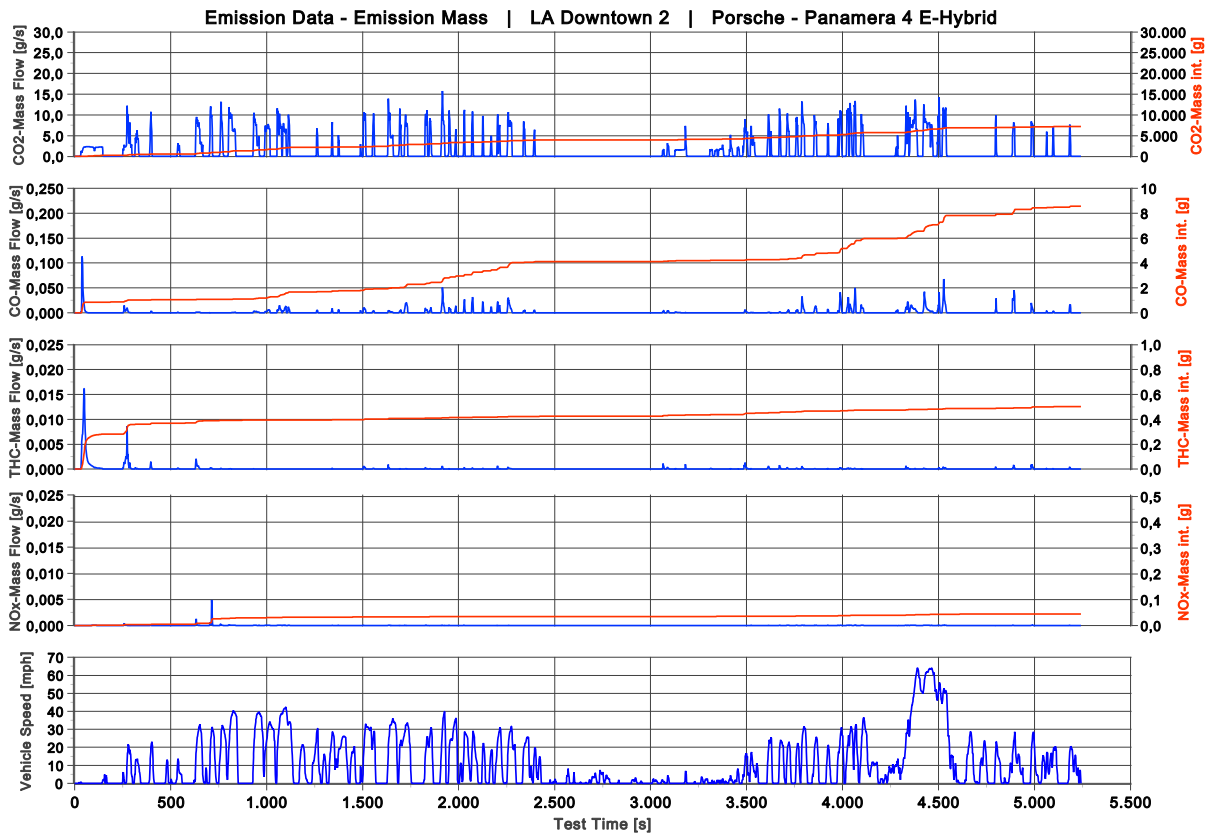
Tabelle 3-19: Zusammenfassung LA Downtown (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

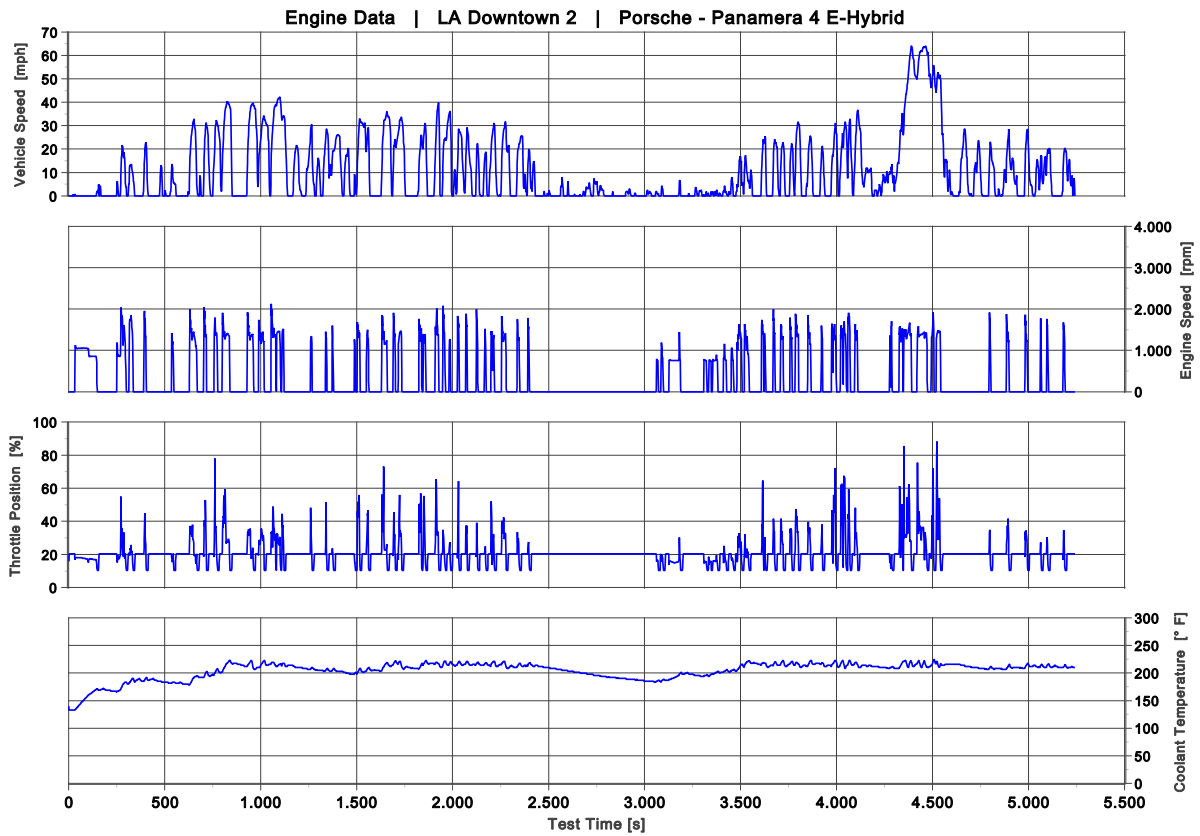
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-10_Panamera-4_E-Hybrid_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	05/10/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	469,3	
CO	[g/mi]	0,556	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,003	
THC	[g/mi]	0,033	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5242	
Distance	[mi]	15,41	
Average Speed	[mph]	10,6	
Average Ambient Temperature	[°F]	66,8	







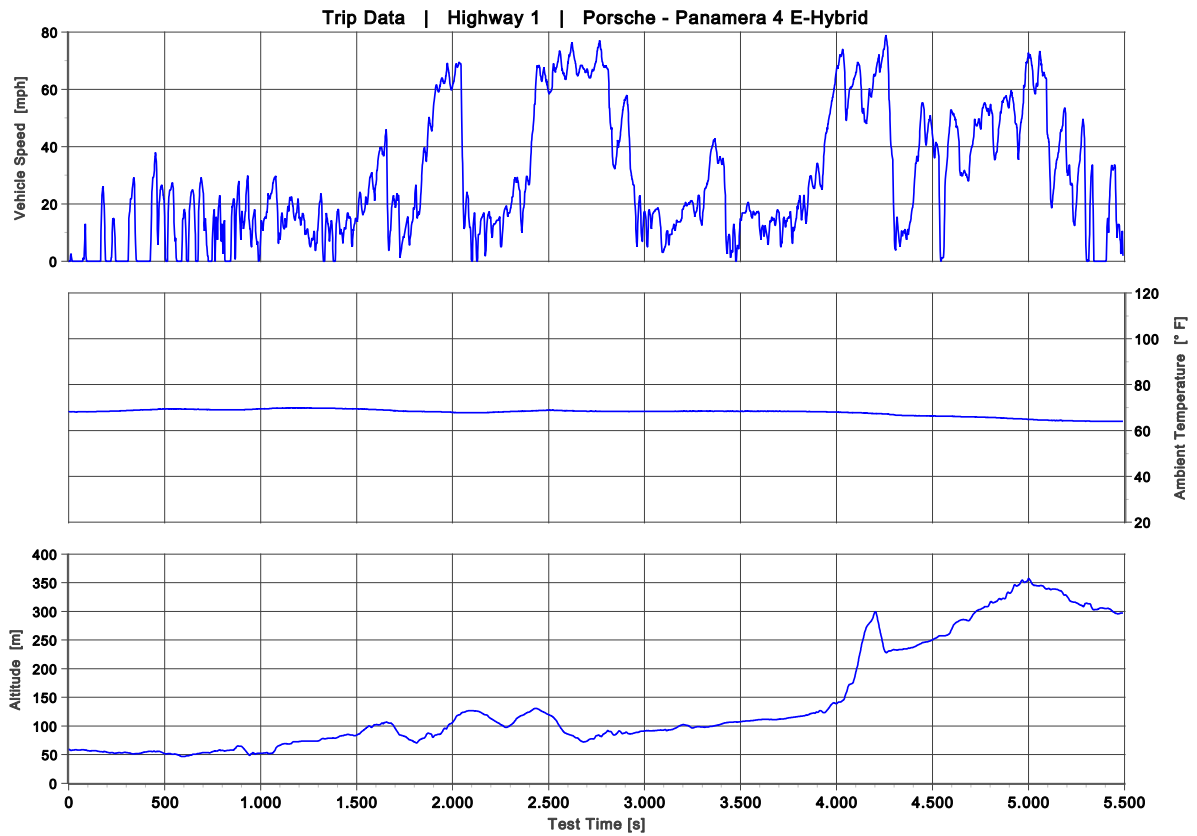


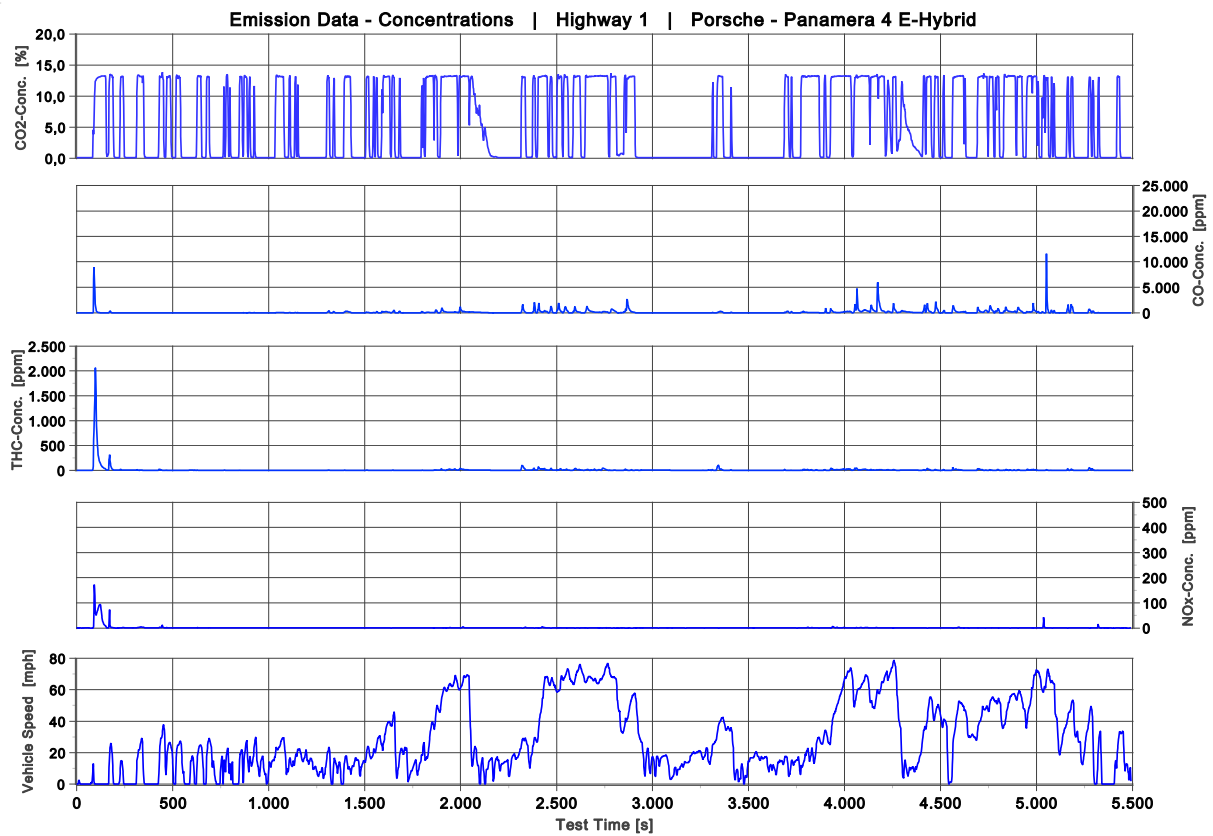


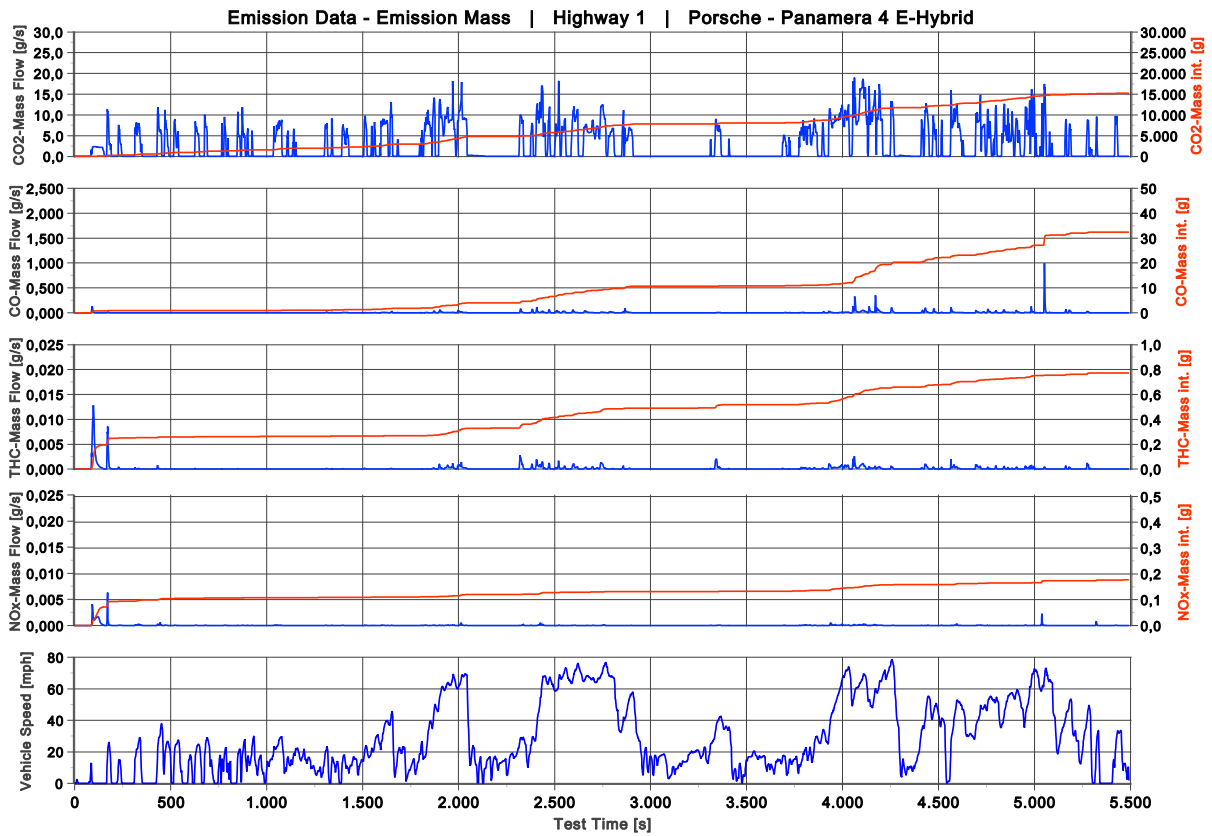
### 3.5.4 Highway (1)

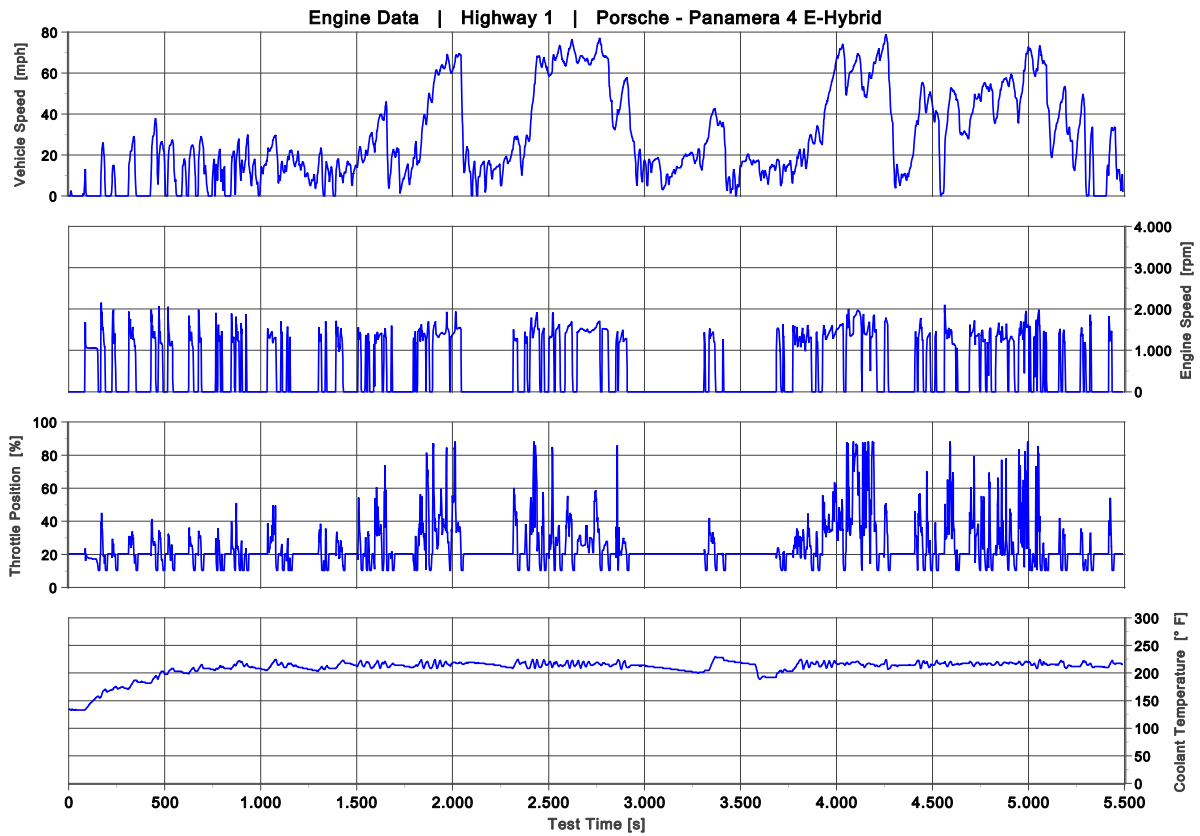
Tabelle 3-20: Zusammenfassung Highway (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-05-07_Panamera-4_E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/07/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	352,8	
CO	[g/mi]	0,749	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,004	
THC	[g/mi]	0,018	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5492	
Distance	[mi]	43,24	
Average Speed	[mph]	28,3	
Average Ambient Temperature	[°F]	67,9	









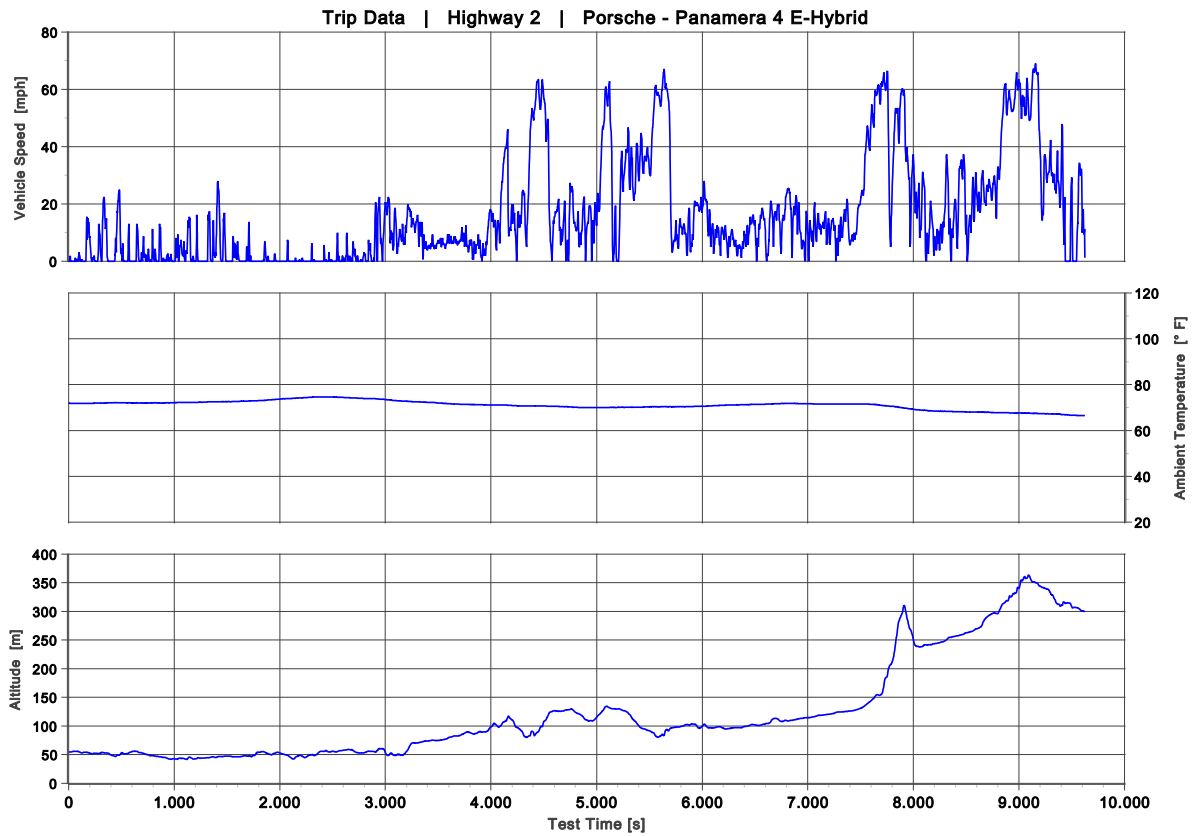
### 3.5.5 Highway (2)

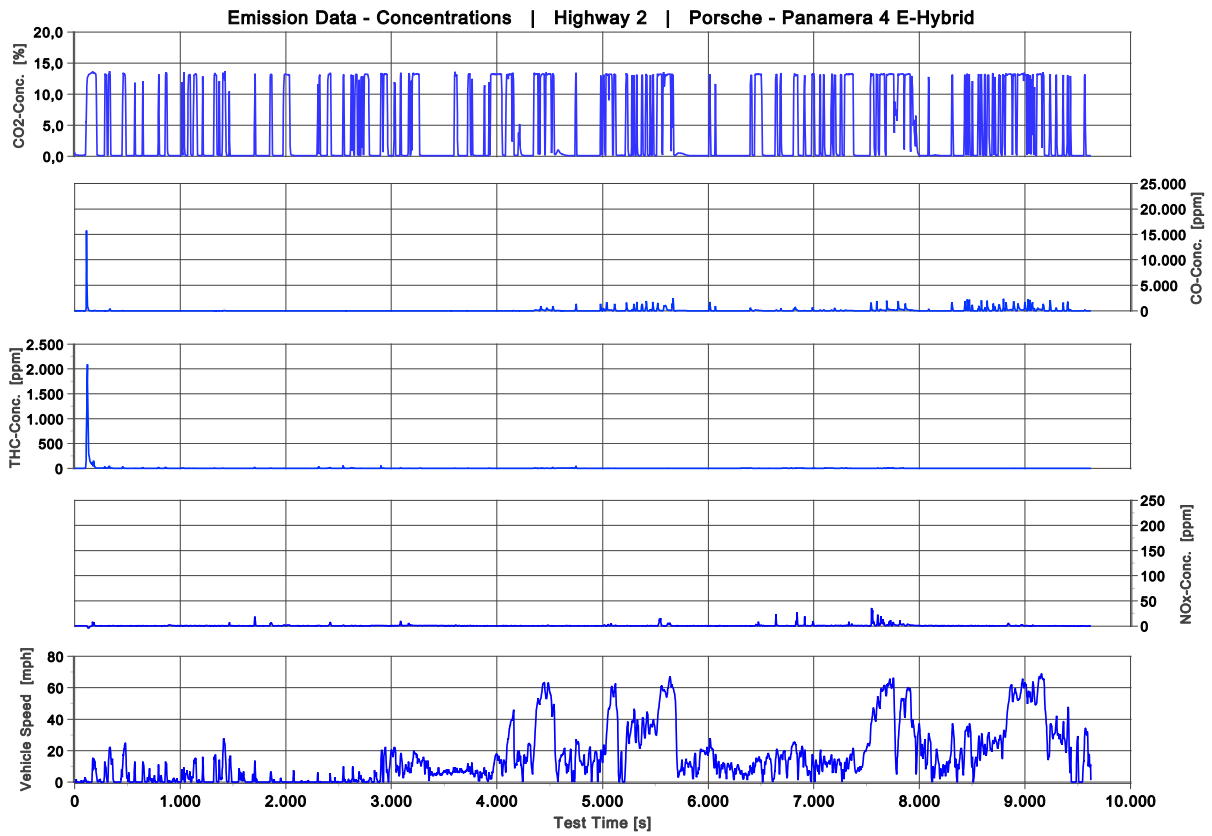
Tabelle 3-21: Zusammenfassung Highway (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

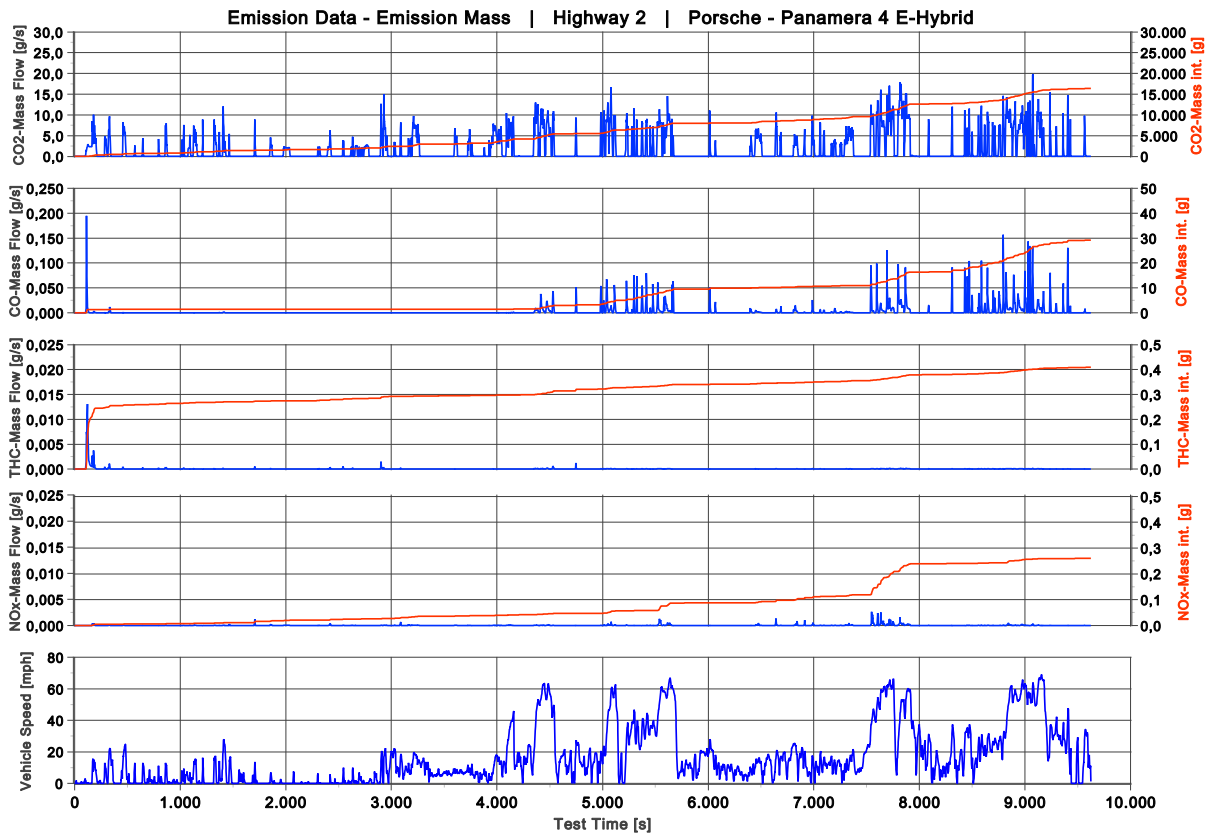
Test Data			
Test Name:	2019-05-10_Panamera-4_E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/10/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	381,8	
CO	[g/mi]	0,678	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,006	
THC	[g/mi]	0,010	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	9625	
Distance	[mi]	42,96	
Average Speed	[mph]	16,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	71,1	

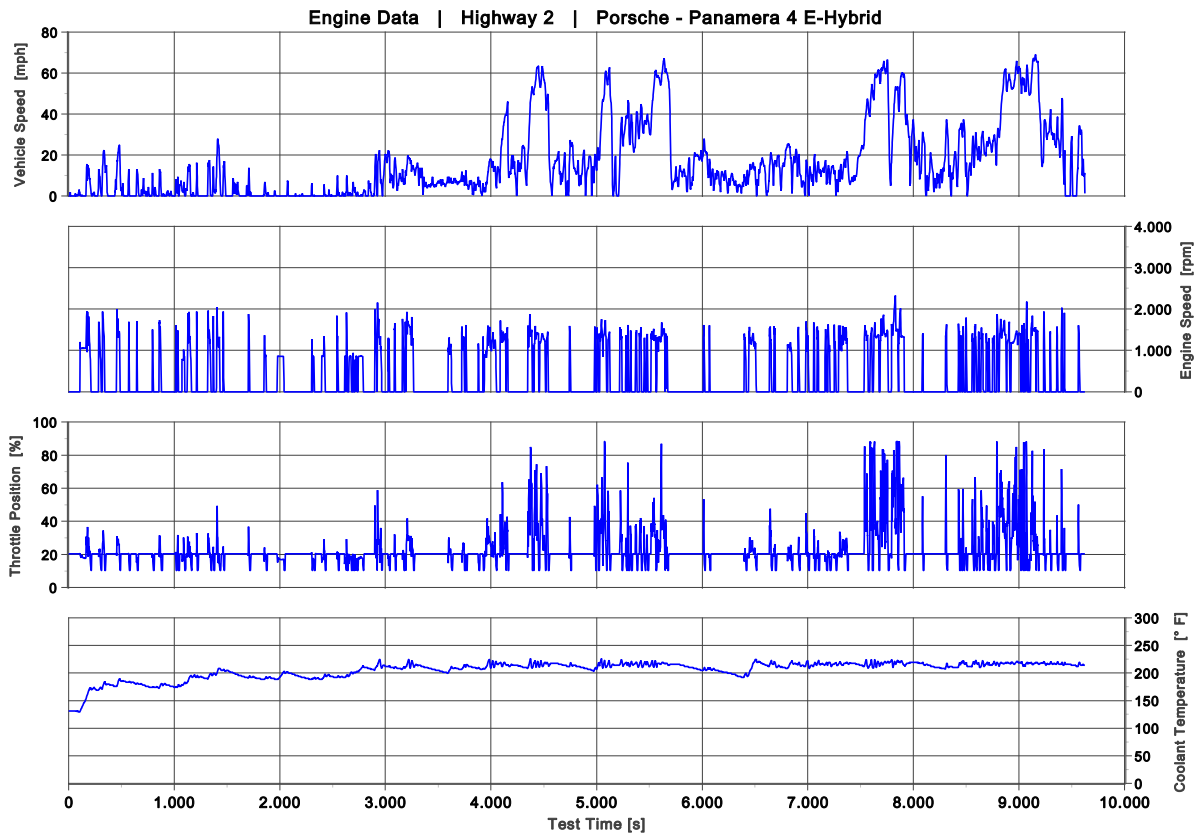
Test wegen langer Dauer als ungültig eingestuft.









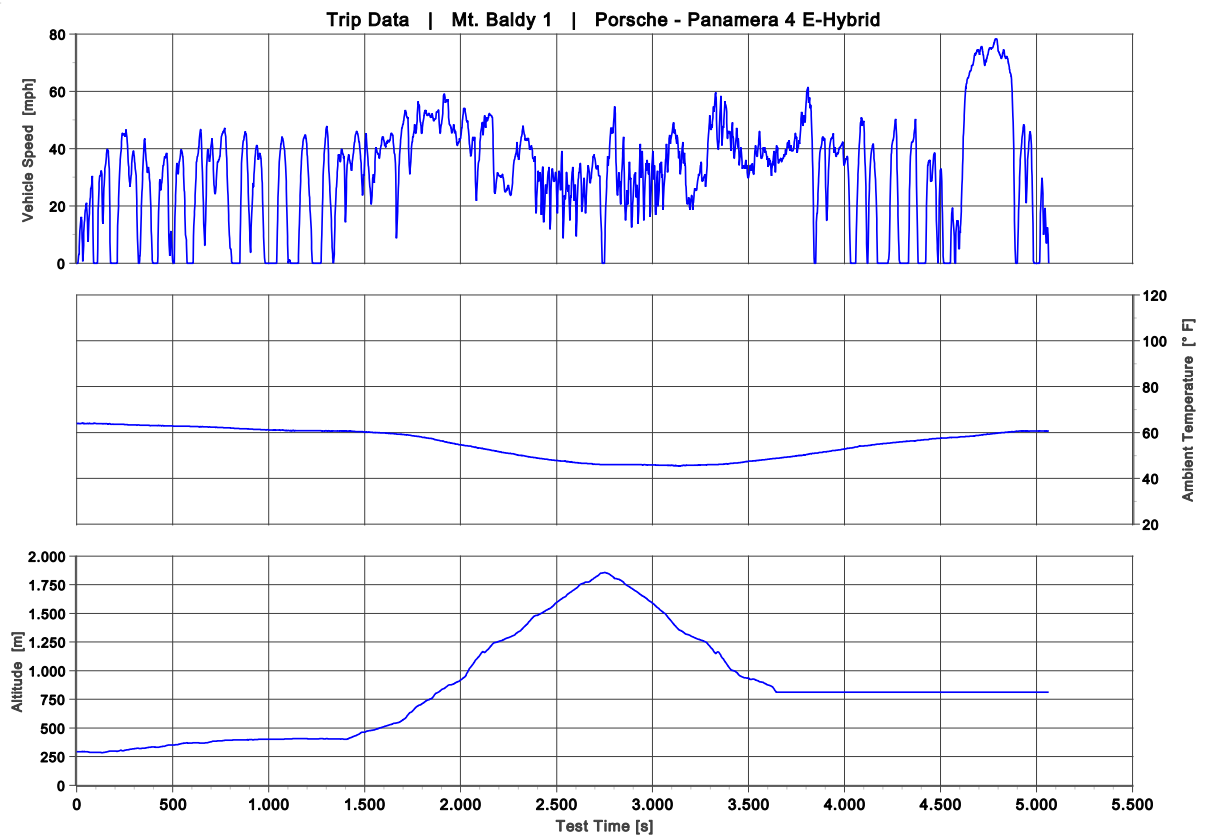


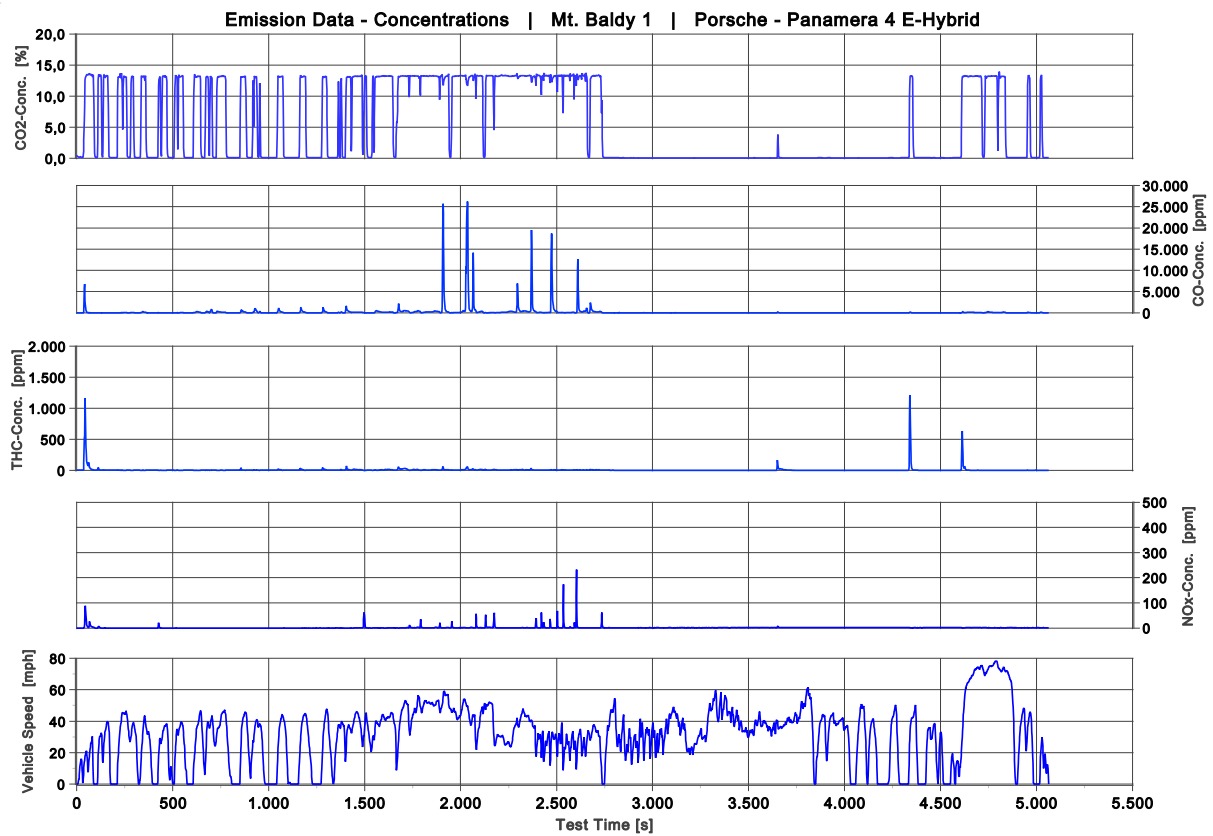
### 3.5.6 Mt. Baldy (1)

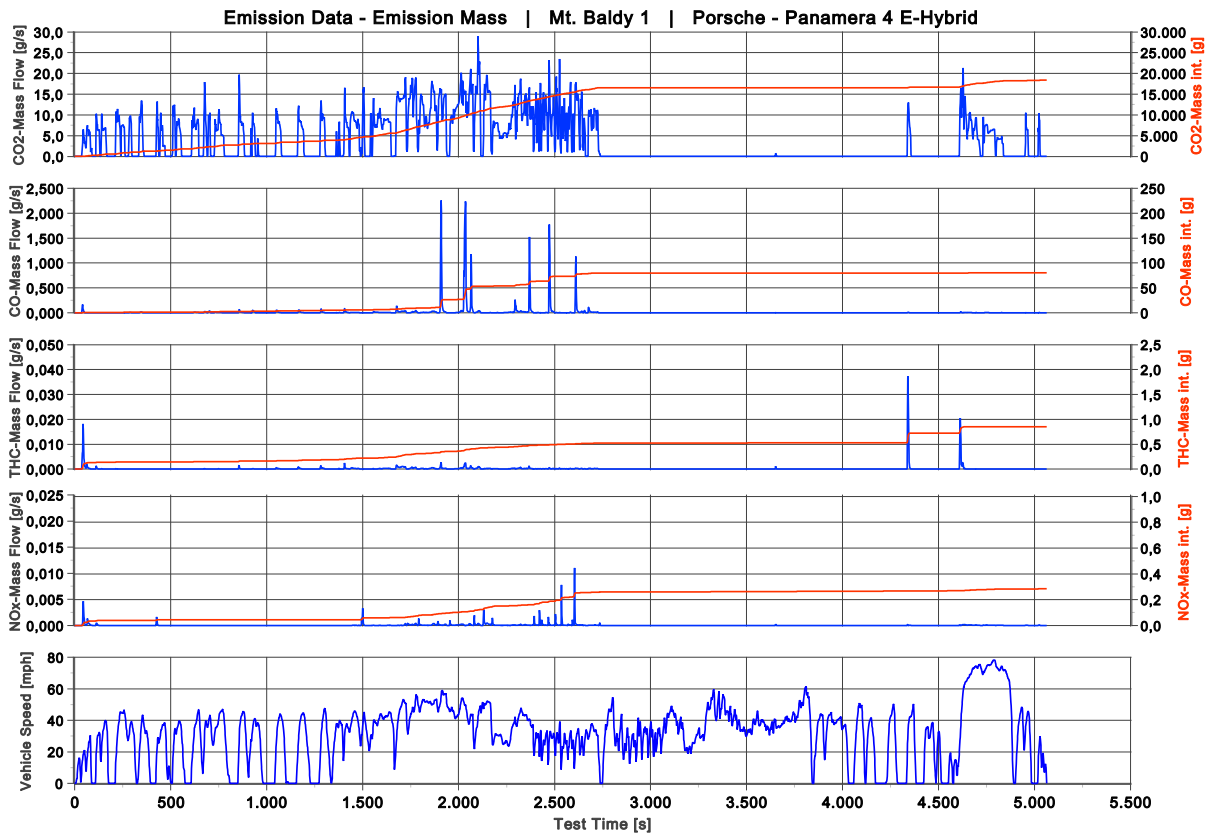
Tabelle 3-22: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-05-07_Panamera-4_E-Hybrid_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/07/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	416,5	
CO	[g/mi]	1,826	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,006	
THC	[g/mi]	0,019	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5064	
Distance	[mi]	44,11	
Average Speed	[mph]	31,4	
Average Ambient Temperature	[°F]	55,3	

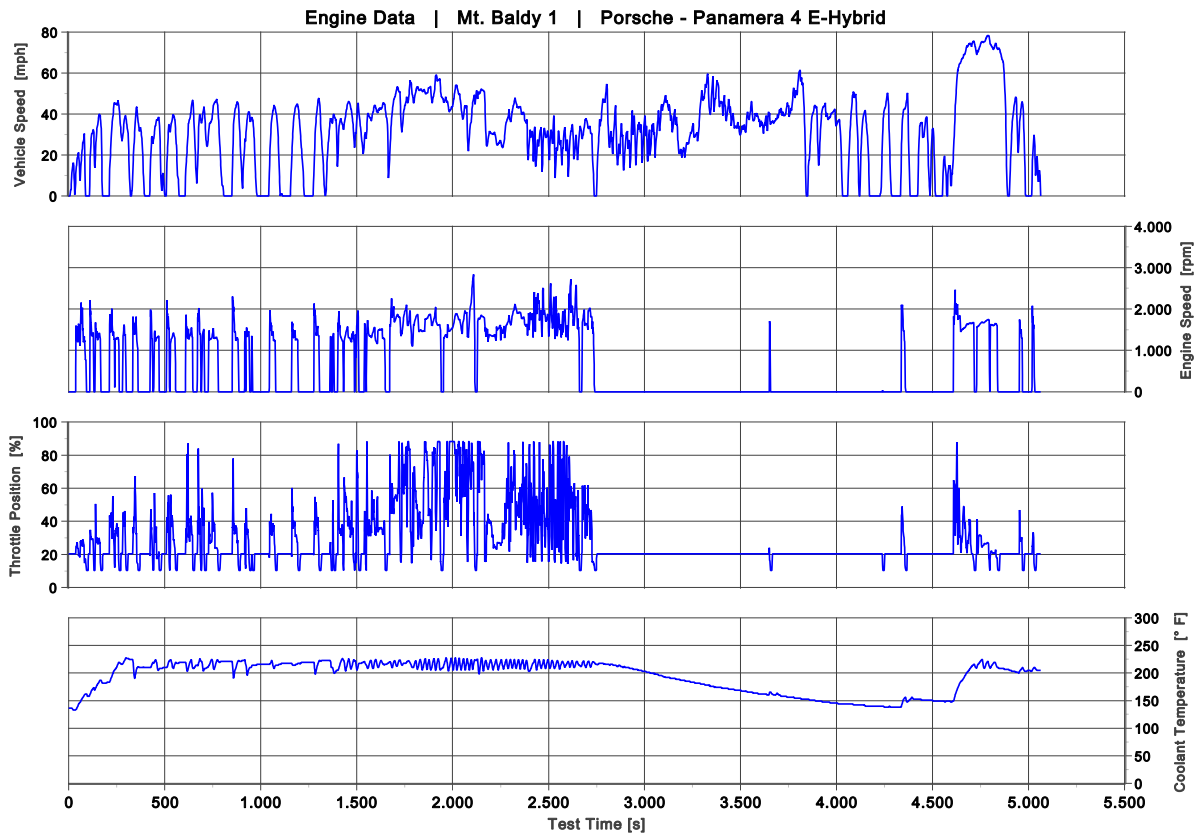
Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.







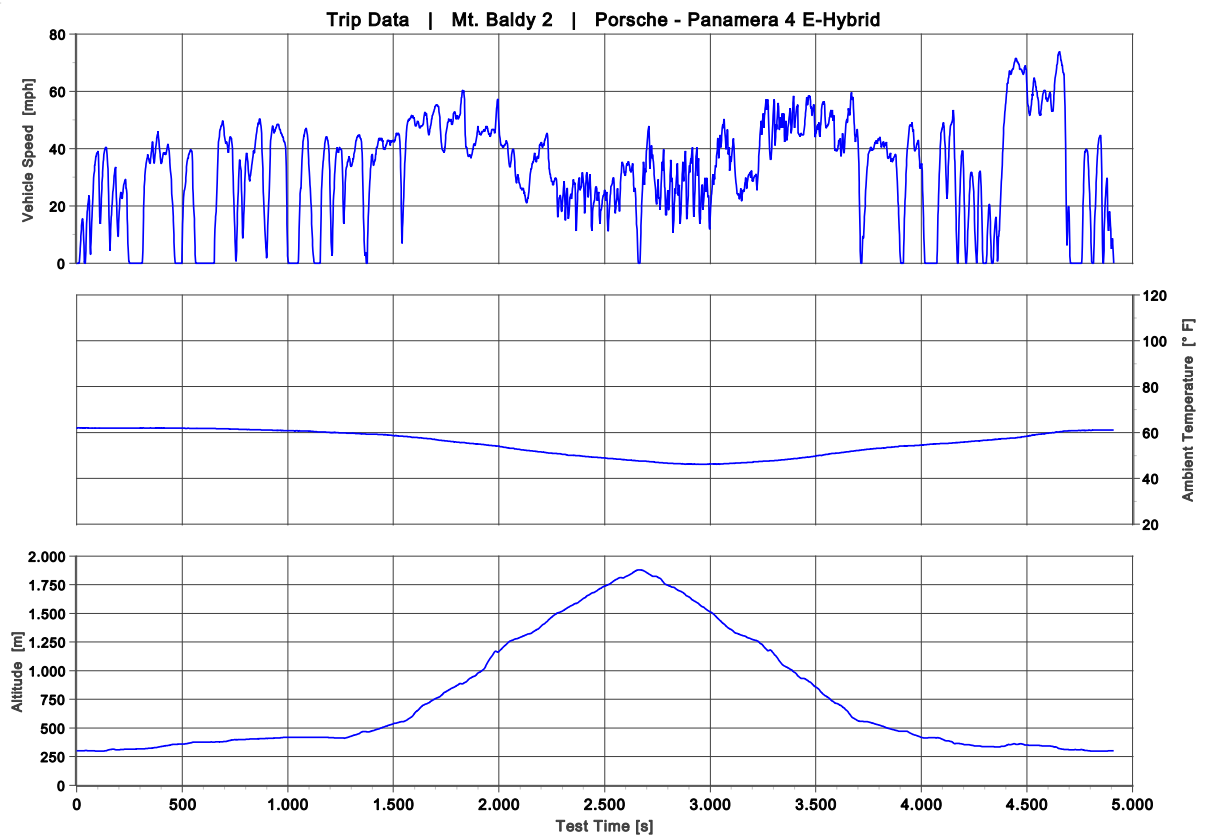


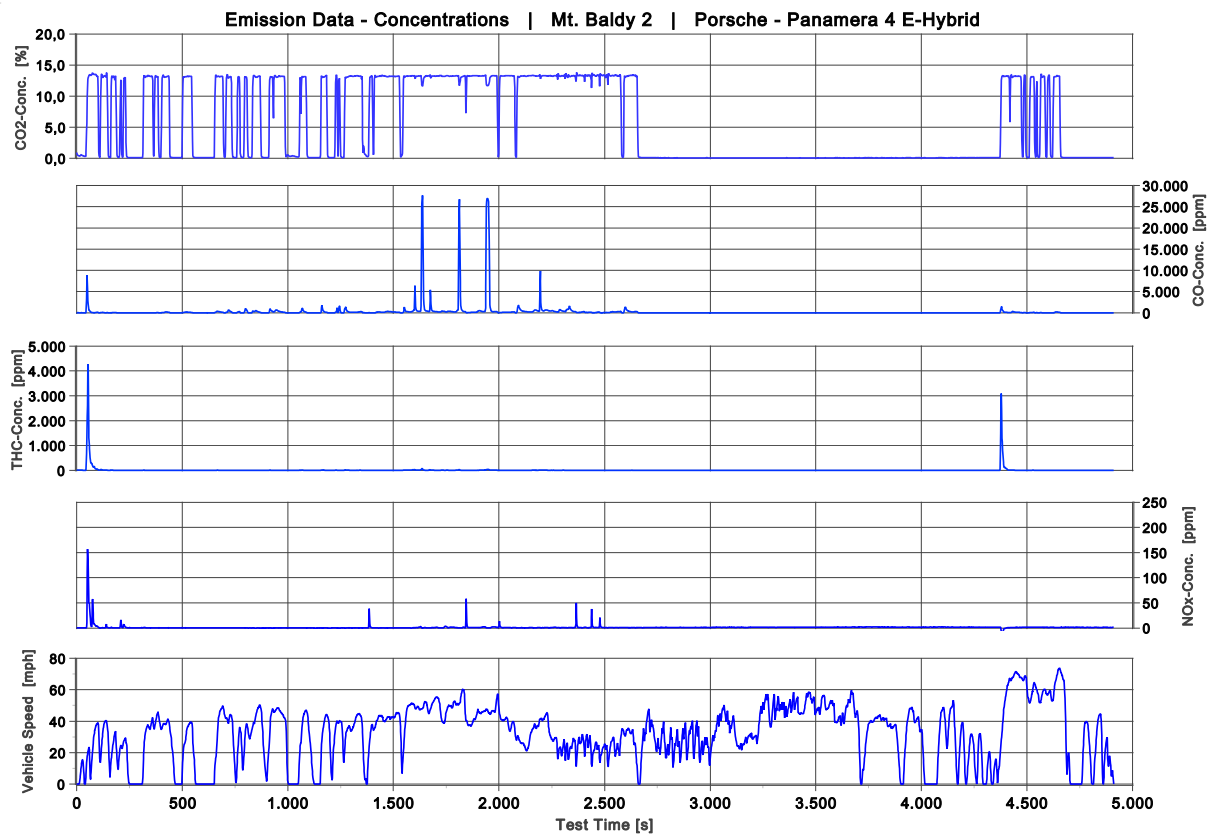


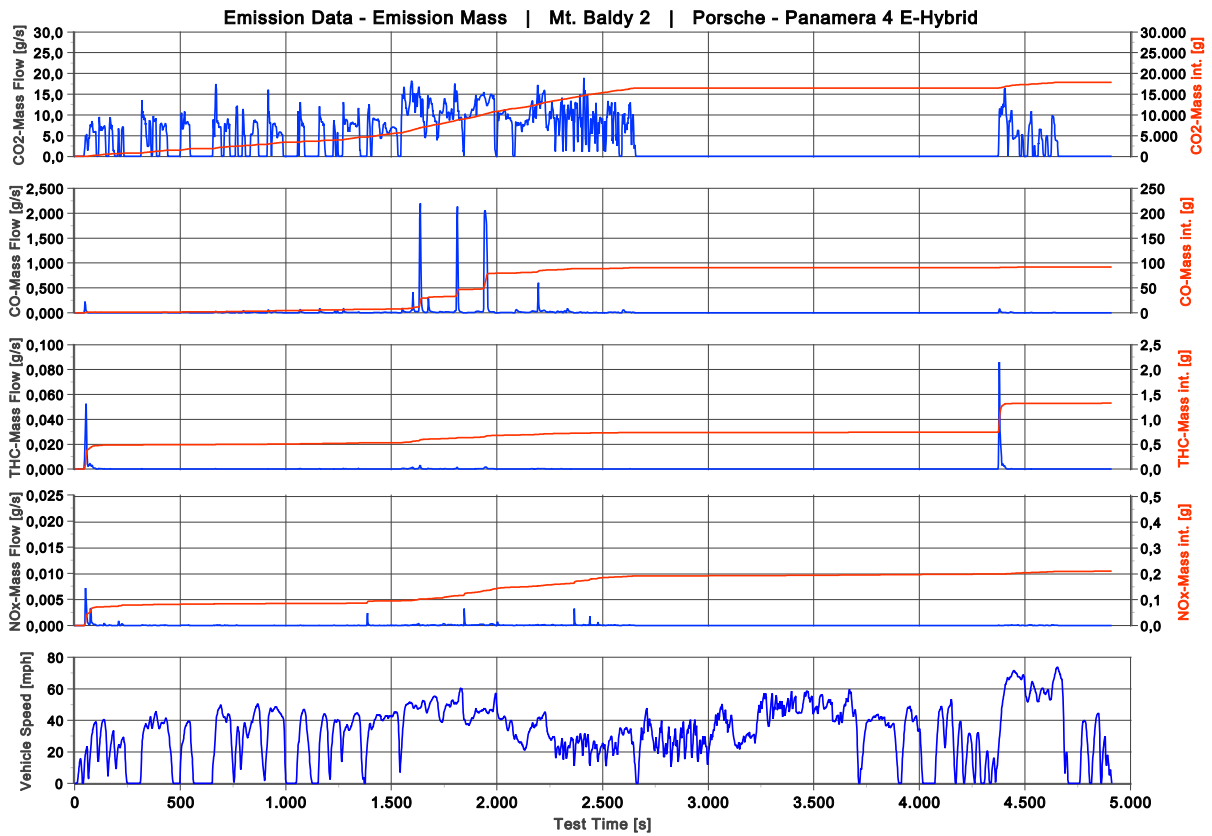
### 3.5.7 Mt. Baldy (2)

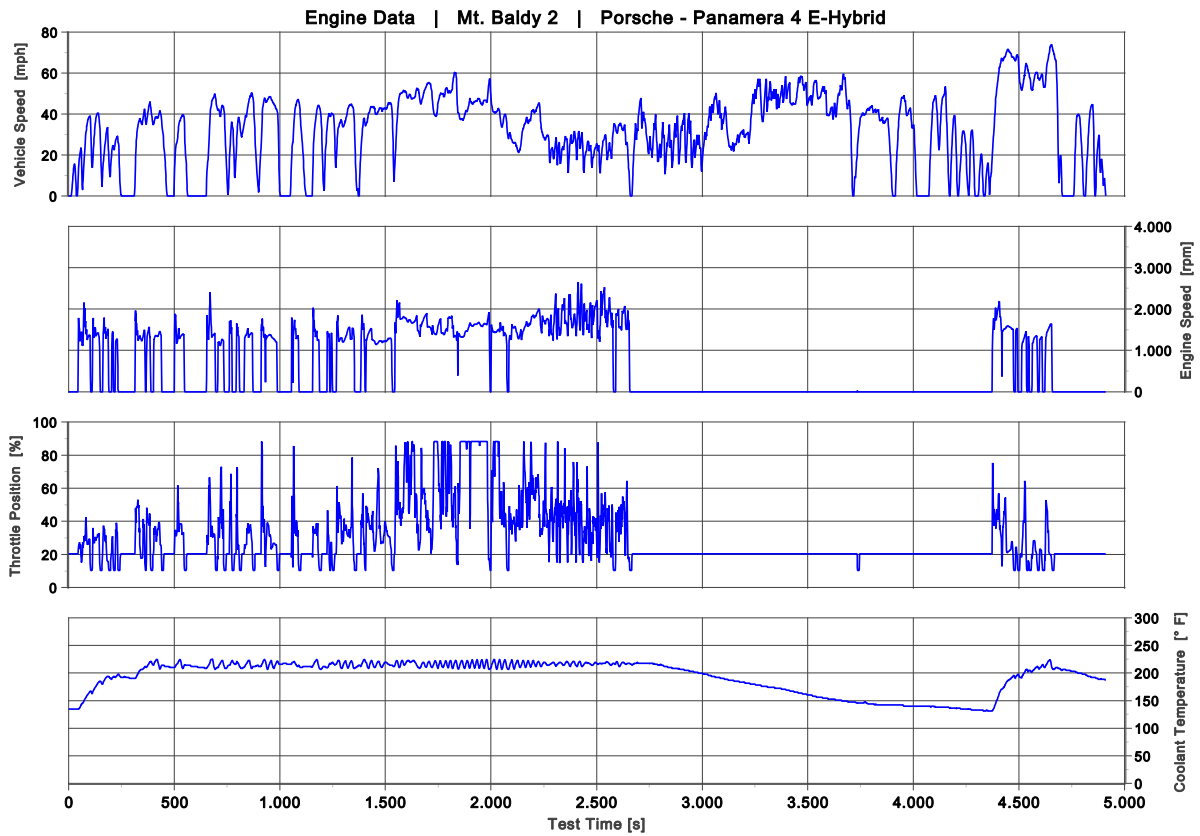
Tabelle 3-23: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Panamera 4 E-Hybrid

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-10_Panamera-4_E-Hybrid_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/10/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Panamera 4 E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AE2A77KL123390	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 900
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	405,1	
CO	[g/mi]	2,077	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,005	
THC	[g/mi]	0,030	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4911	
Distance	[mi]	44,12	
Average Speed	[mph]	32,3	
Average Ambient Temperature	[°F]	55,4	









### 3.6 Panamera Turbo S E-Hybrid

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Panamera Turbo S E-Hybrid zusammen.

Tabelle 3-24: Emissionsübersicht Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

Panamera Turbo S E-Hybrid		Emissionen				Test		Batterielevel beim Start
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	
16/05/2019	LA Downtown	505,6	0,027	0,008	0,007	4769	15,36	< 20%
17/05/2019	Highway (1)*	378,7	0,372	0,009	0,009	3526	43,35	< 20%
23/05/2019	Highway (2)*	400,6	0,409	0,006	0,024	4092	43,34	< 20%
24/05/2019	Highway (3)	379,6	0,451	0,004	0,015	3246	43,39	< 20%
17/05/2019	Mt. Baldy (1)****	478,5	0,605	0,005	0,033	12033	43,89	< 20%
24/05/2019	Mt. Baldy (2)	417,3	0,464	0,006	0,015	5008	44,03	< 20%
29/05/2019	FTP75 (PEMS)	432,0	0,181	0,006	0,039	2523	10,75	< 20%
29/05/2019	FTP75 (Dyno)	379,8	0,194	0,003	0,040		11,02	

\*: Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.

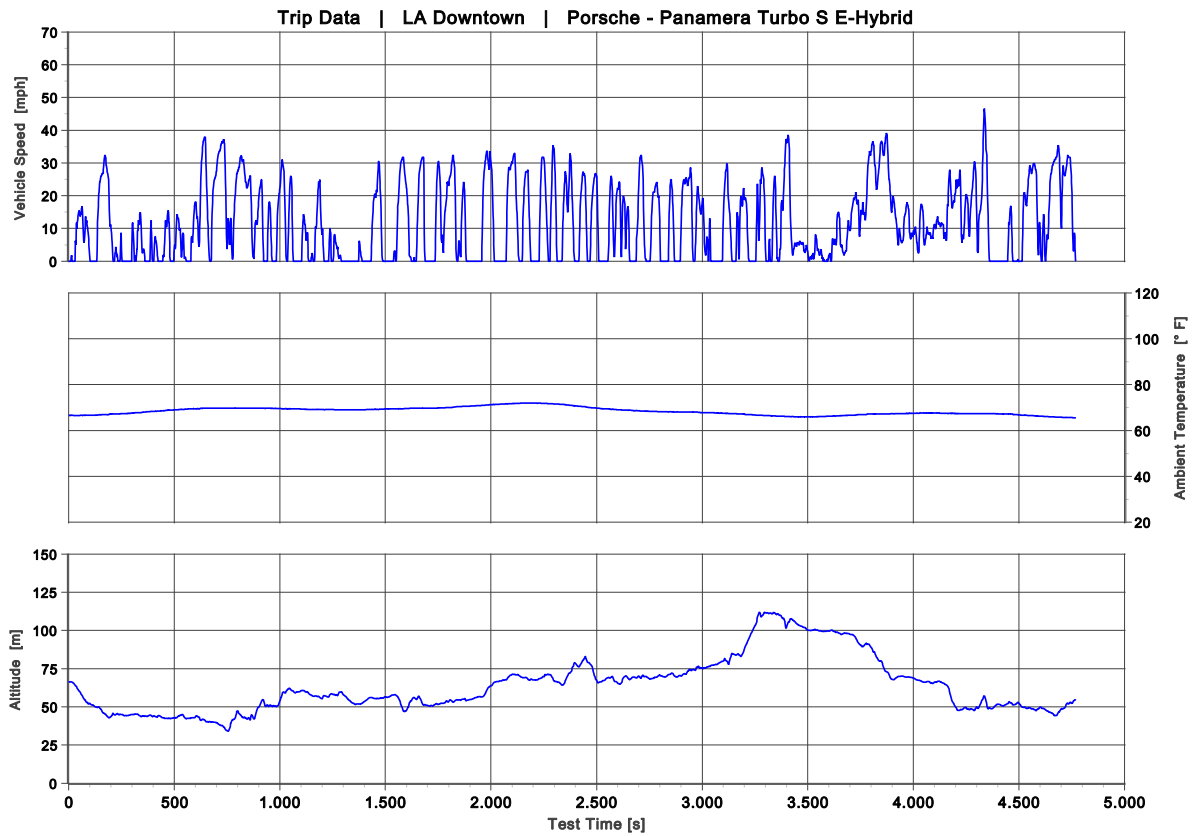
\*\*\*\*: Test wegen langer Dauer als ungültig eingestuft: Verzögerungen durch das Fahrradrennen „Amgen Tour of California“.

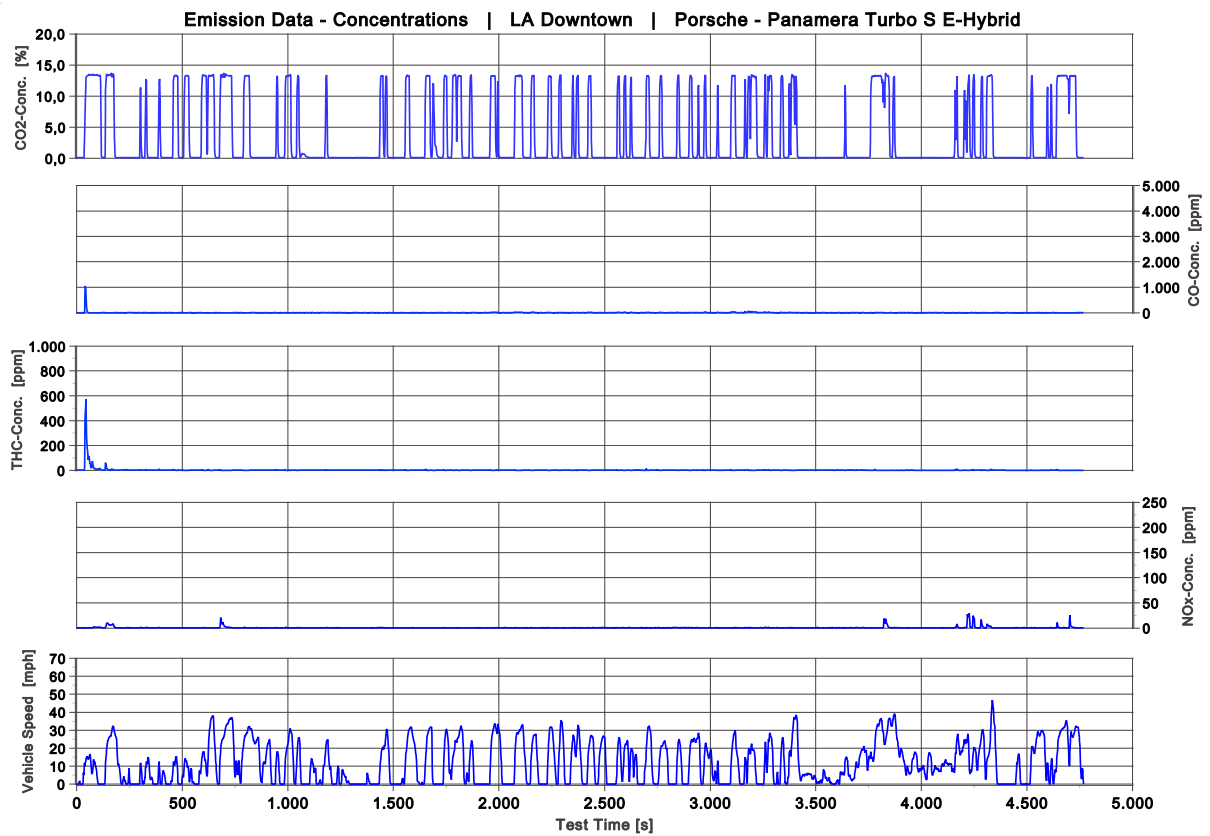
### 3.6.1 LA Downtown

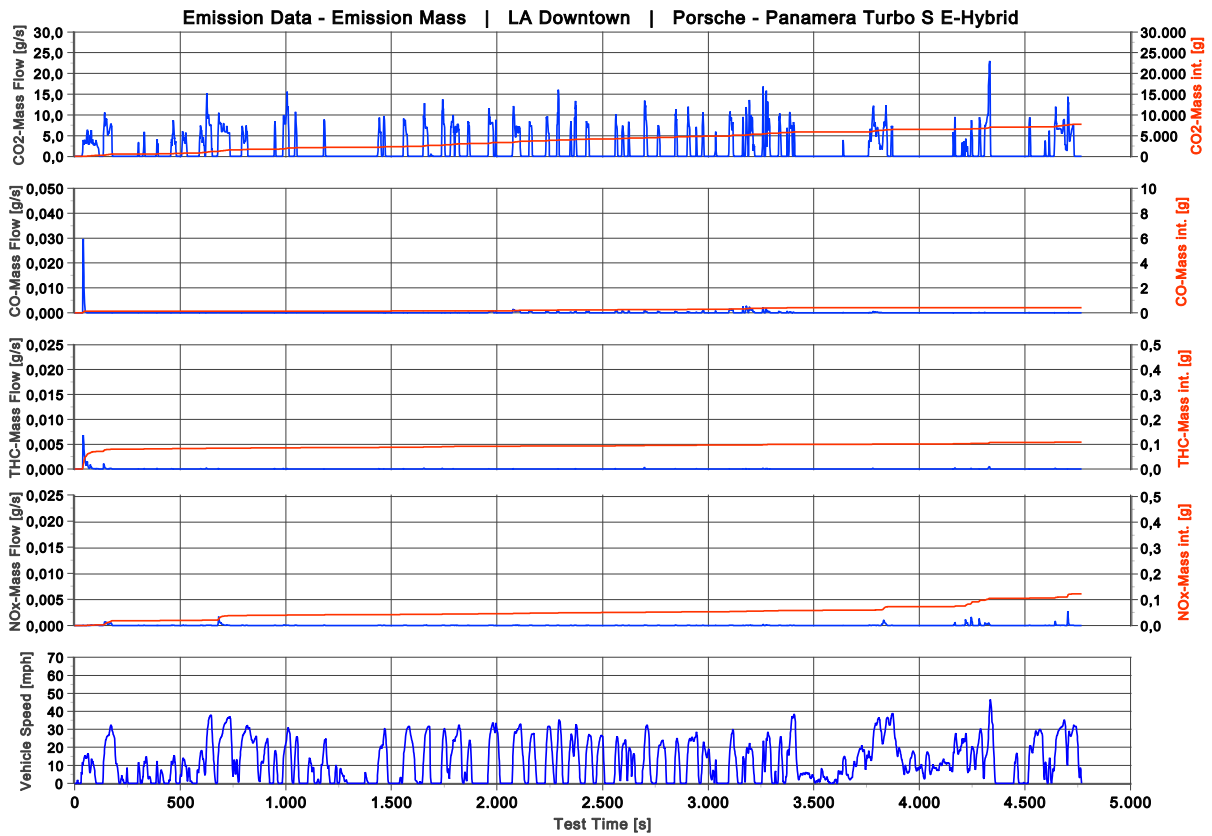
Tabelle 3-25: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

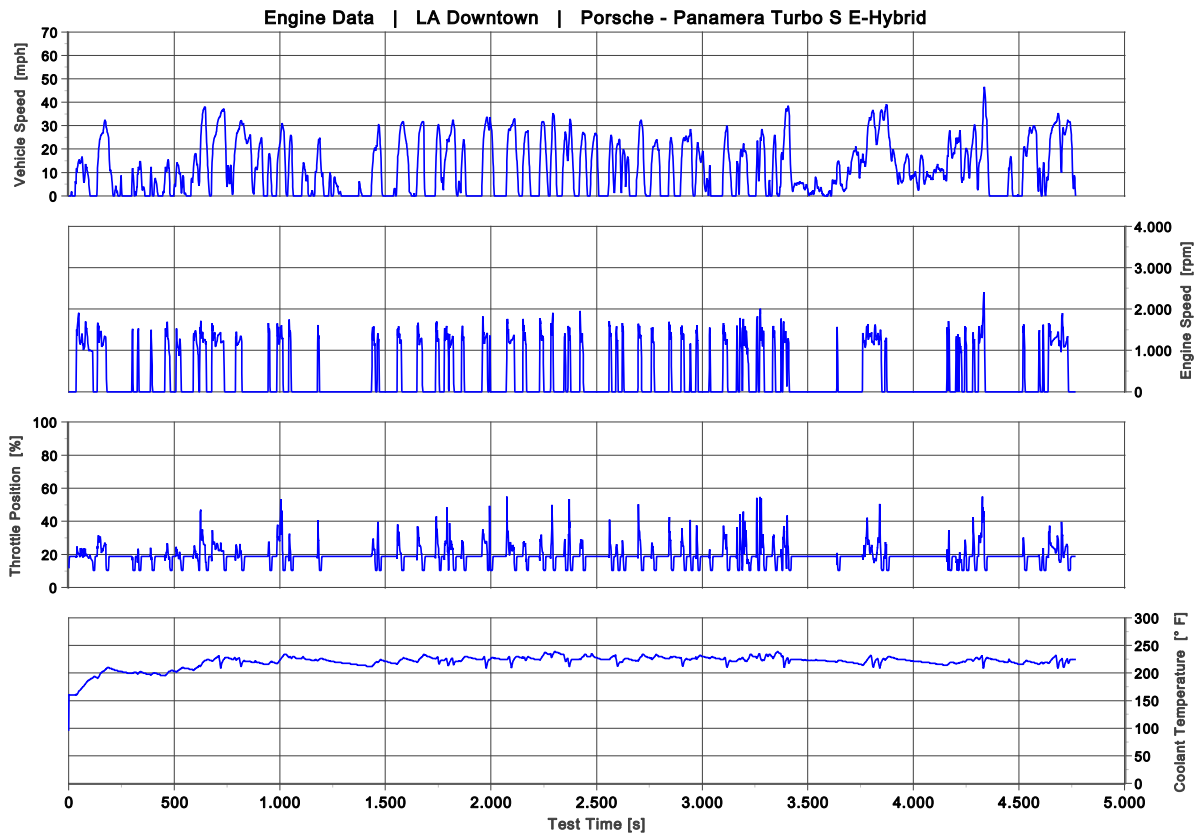
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-16_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	05/16/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	505,6	
CO	[g/mi]	0,027	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,008	
THC	[g/mi]	0,007	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4769	
Distance	[mi]	15,36	
Average Speed	[mph]	11,6	
Average Ambient Temperature	[°F]	68,5	









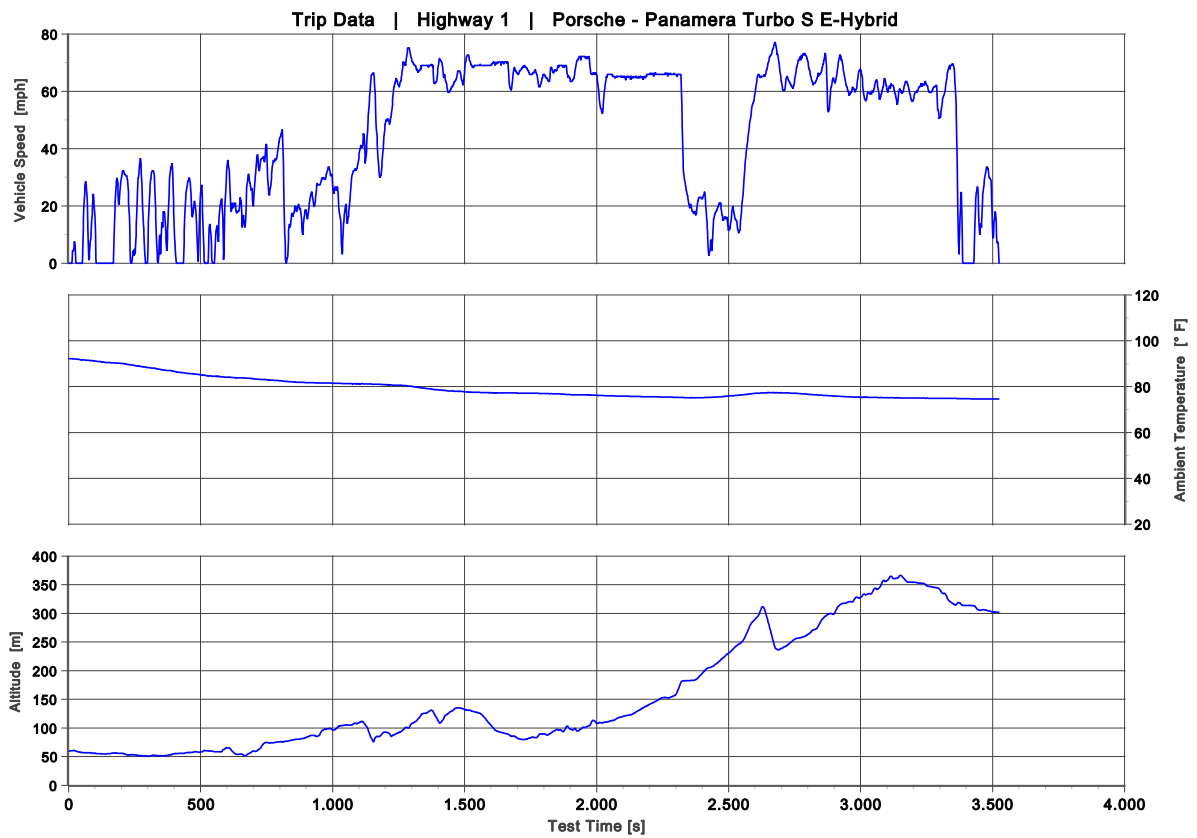


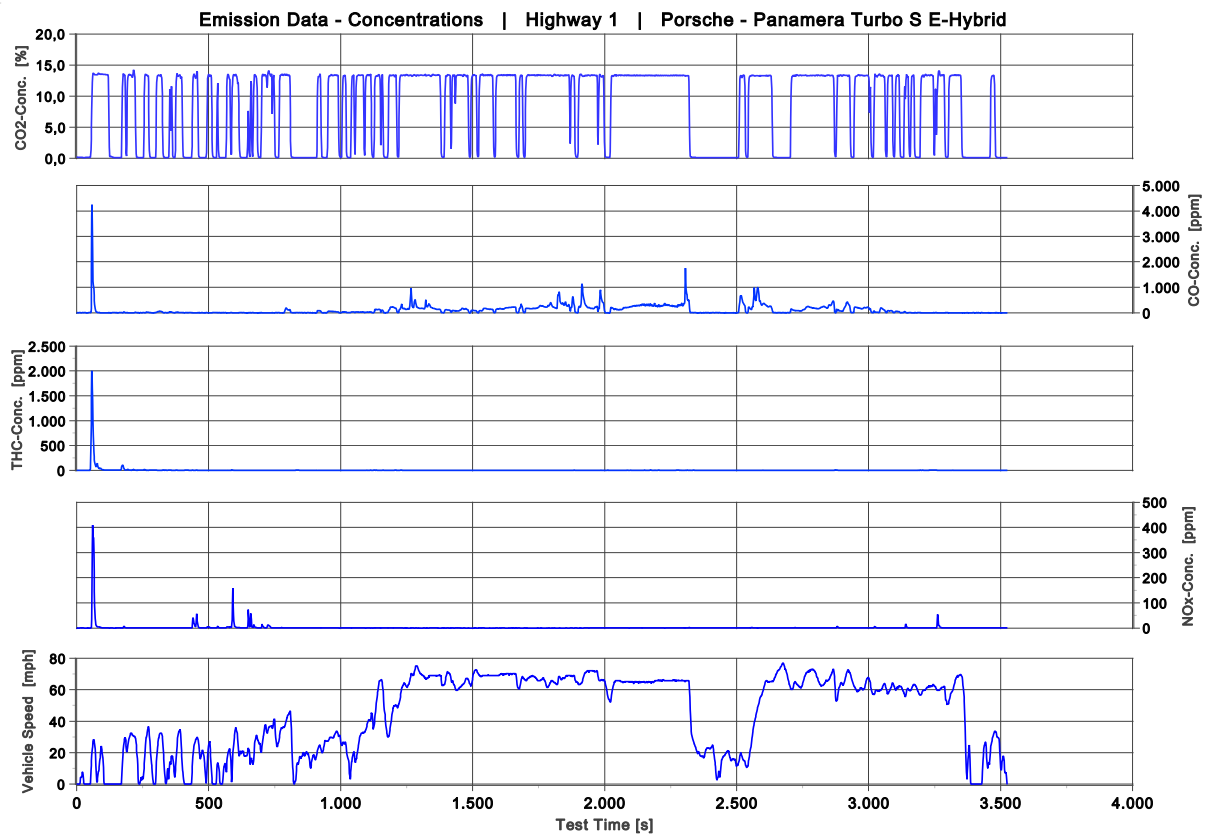
### 3.6.2 Highway (1)

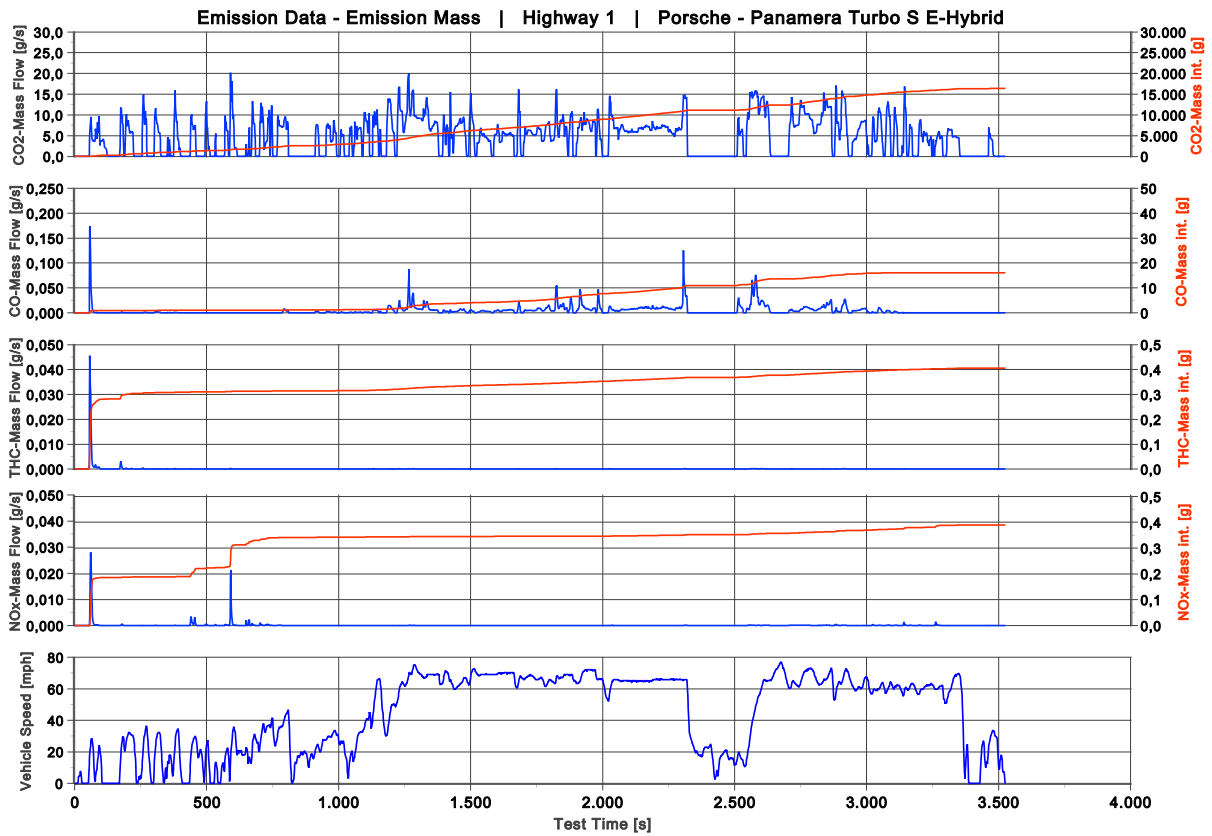
Tabelle 3-26: Zusammenfassung Highway (1) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-05-17_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/17/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	378,7	
CO	[g/mi]	0,372	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,009	
THC	[g/mi]	0,009	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3526	
Distance	[mi]	43,35	
Average Speed	[mph]	44,3	
Average Ambient Temperature	[°F]	79,4	

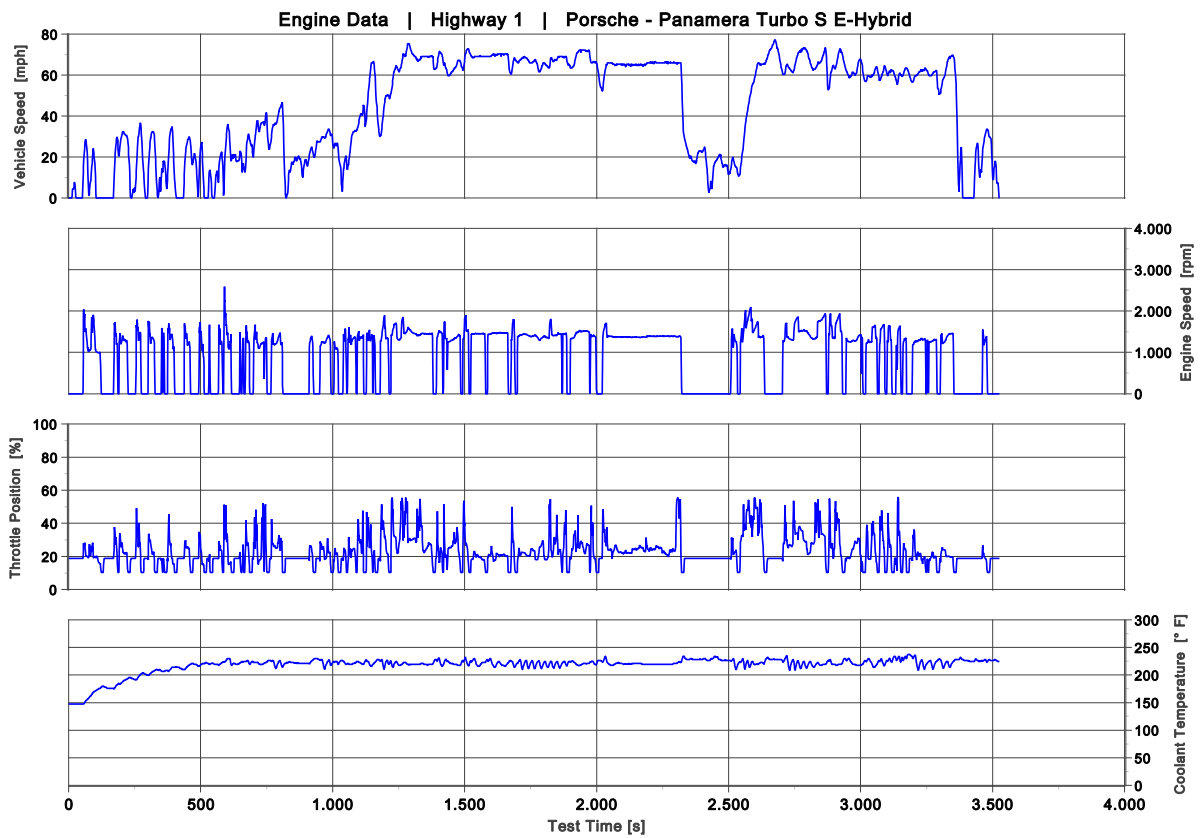
Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.









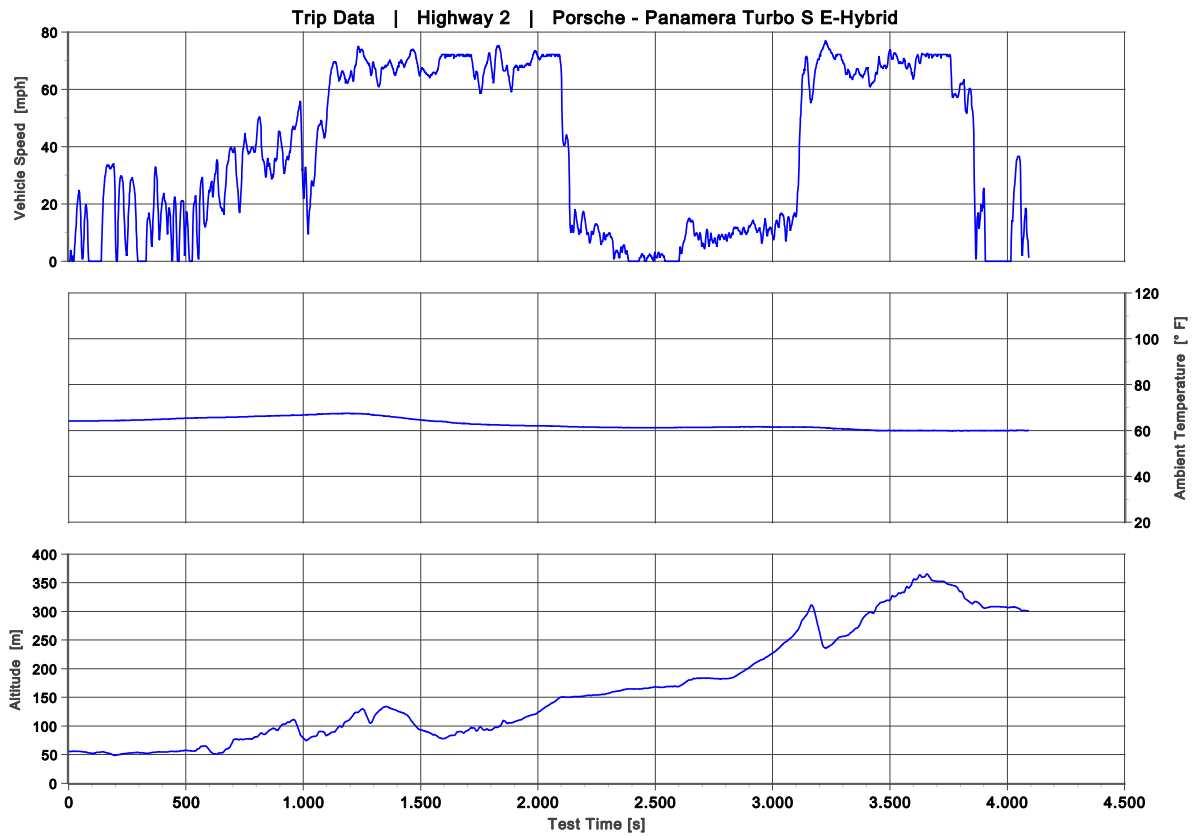


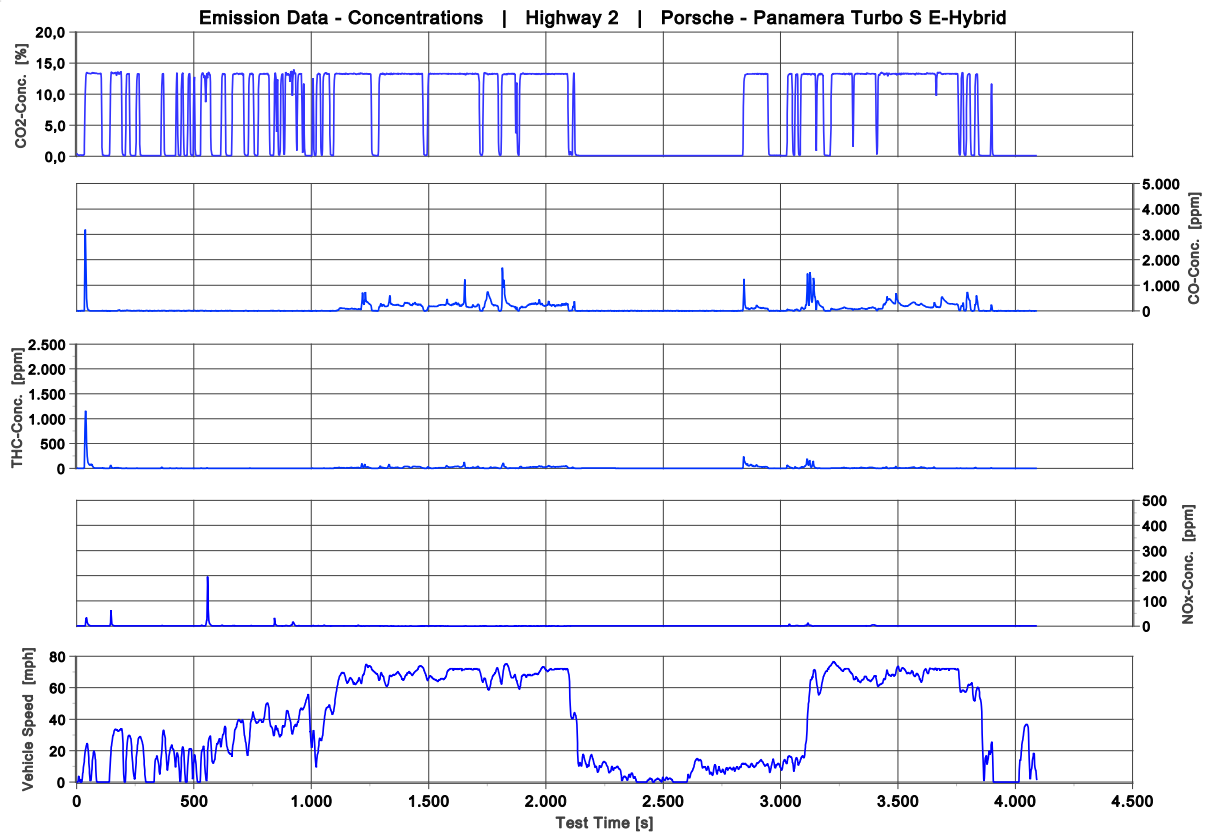
### 3.6.3 Highway (2)

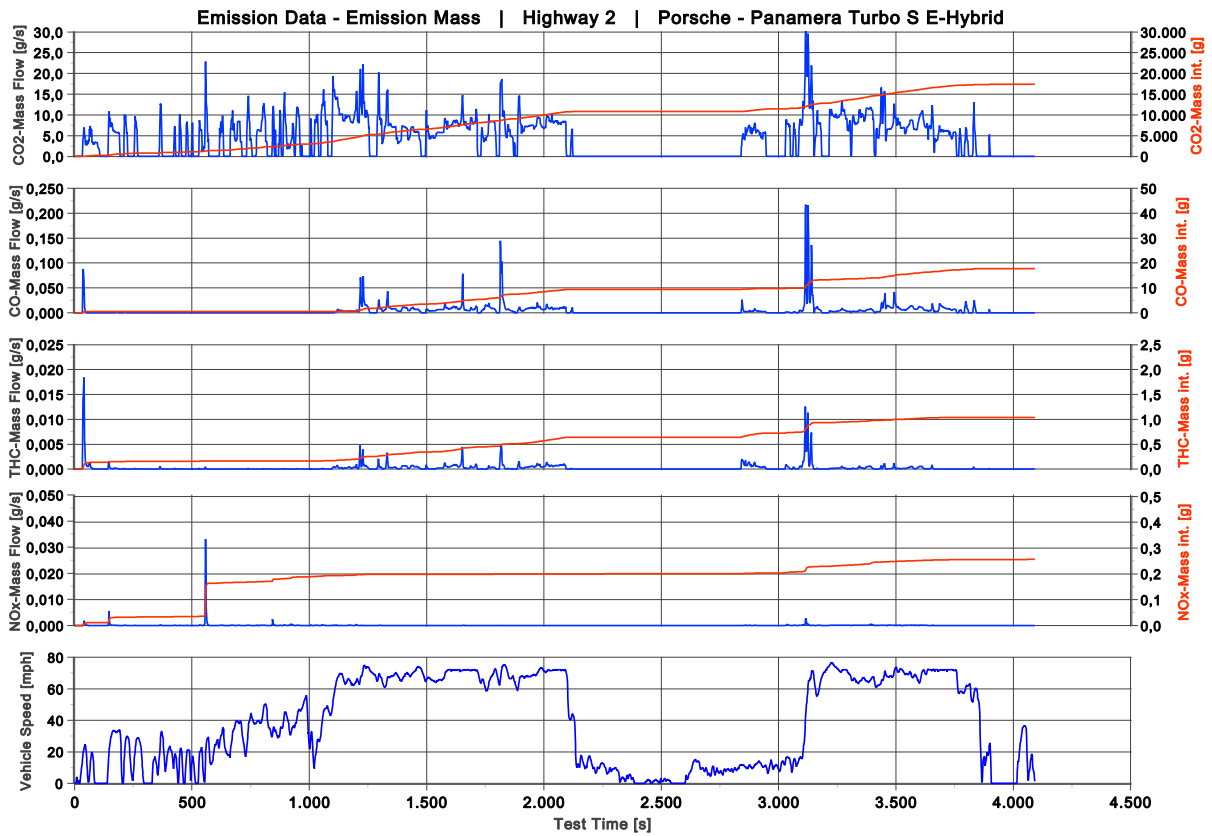
Tabelle 3-27: Zusammenfassung Highway (2) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

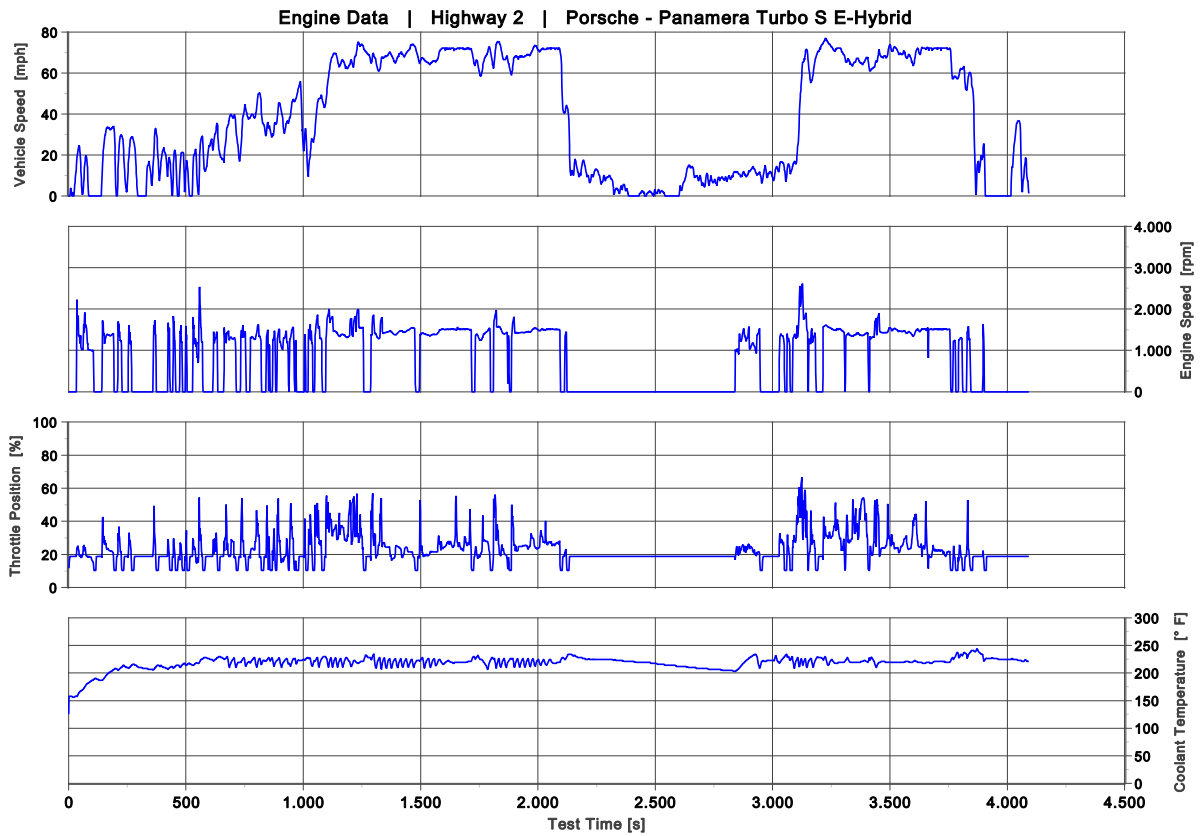
Test Data			
Test Name:	2019-05-23_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/23/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	400,6	
CO	[g/mi]	0,409	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,006	
THC	[g/mi]	0,024	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4092	
Distance	[mi]	43,34	
Average Speed	[mph]	38,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	62,9	

Test wegen Drift des Analysators für THC als ungültig bewertet.





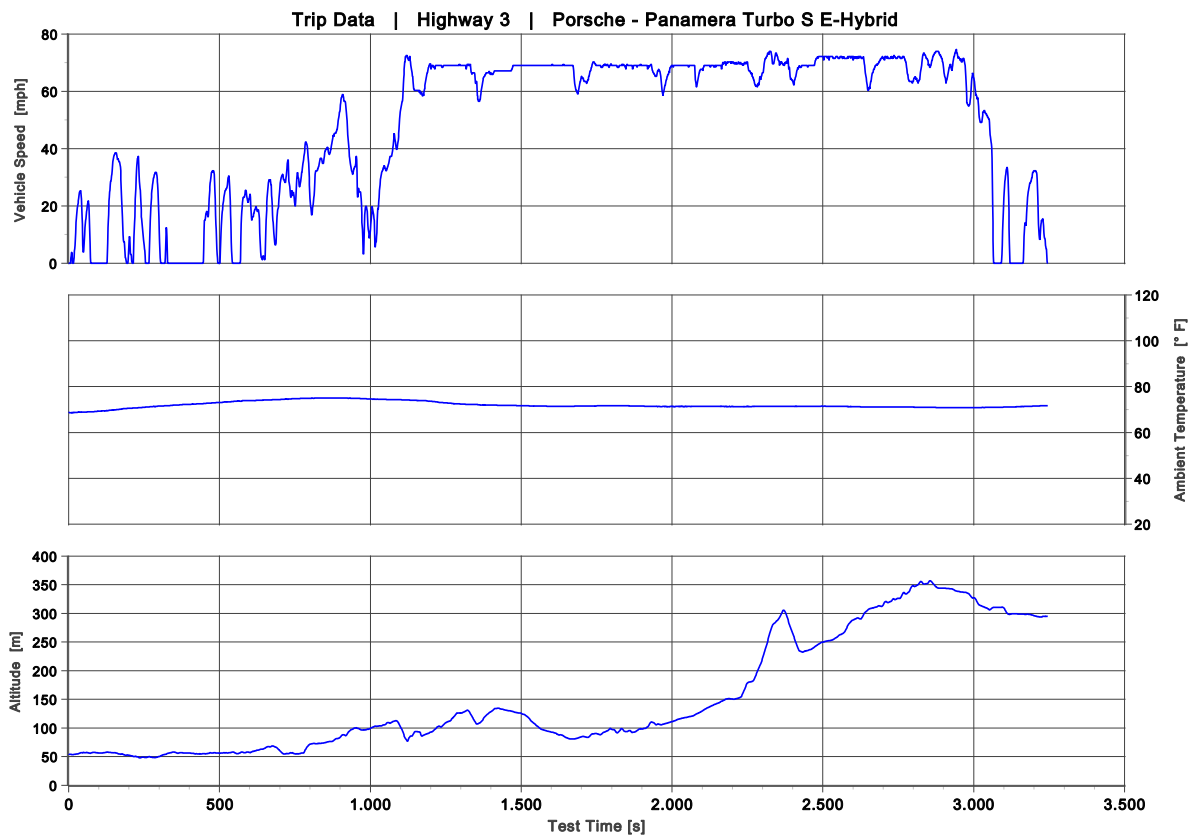




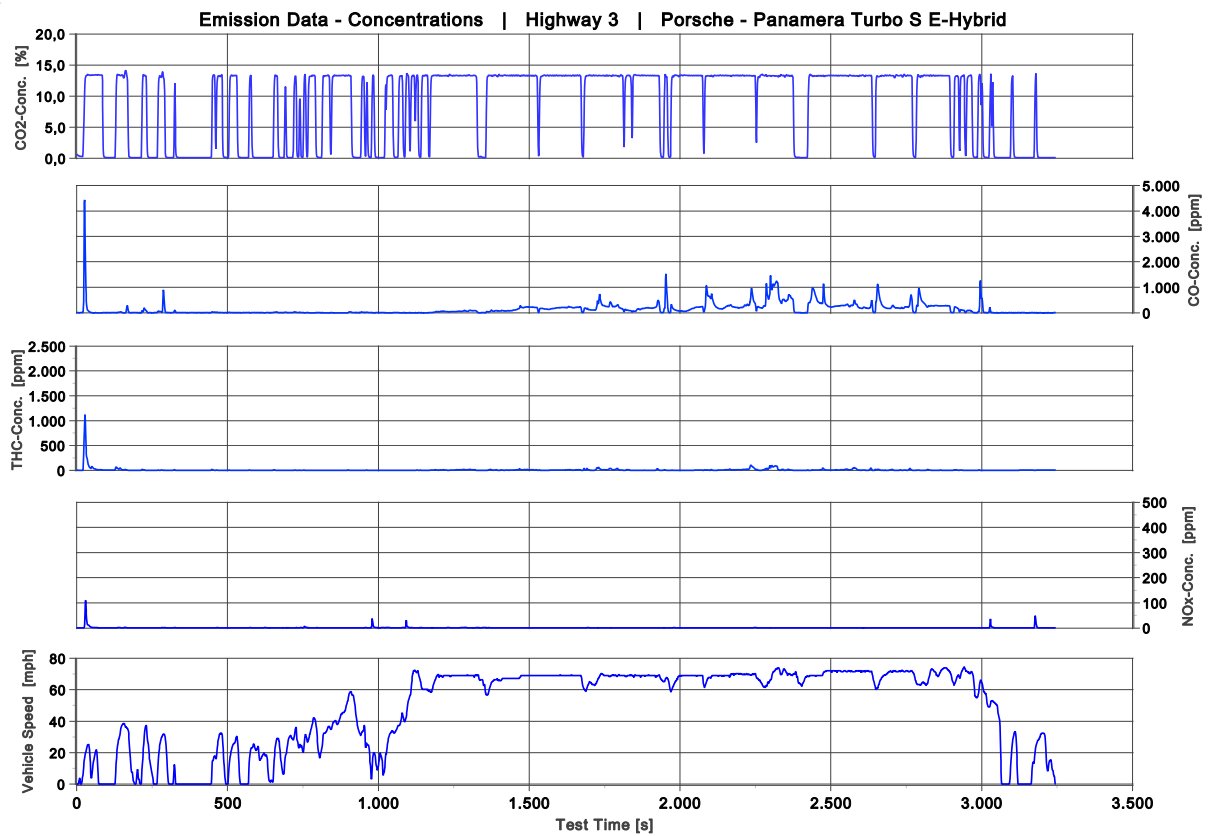
### 3.6.4 Highway (3)

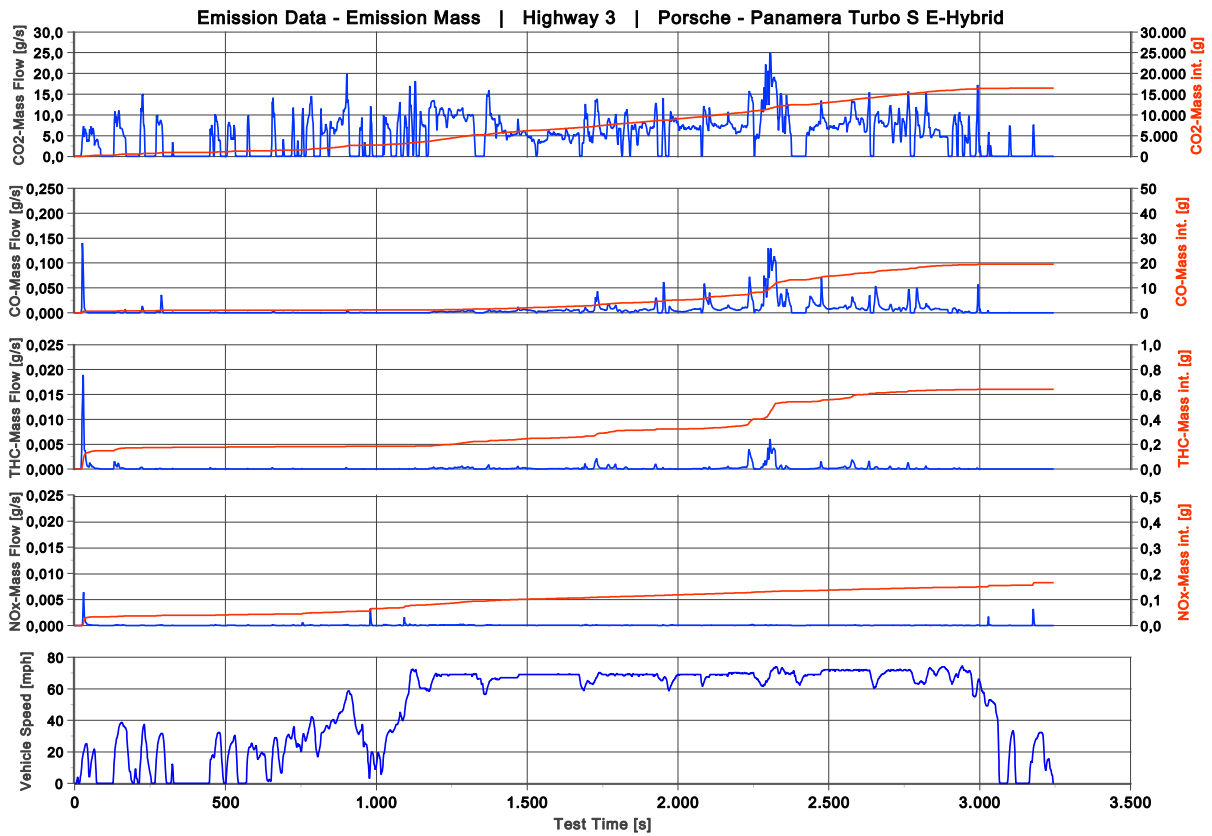
Tabelle 3-28: Zusammenfassung Highway (3) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

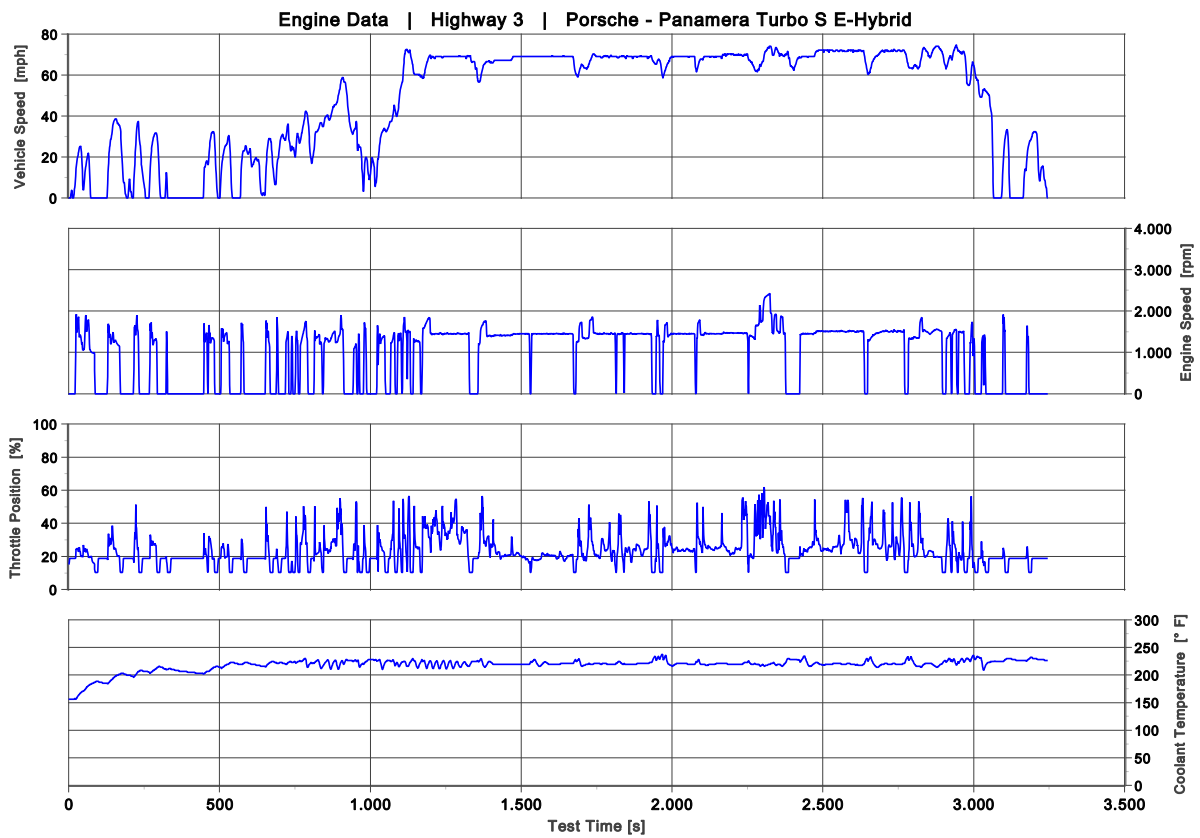
Test Data			
Test Name:	2019-05-24_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/24/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	379,6	
CO	[g/mi]	0,451	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,004	
THC	[g/mi]	0,015	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3246	
Distance	[mi]	43,39	
Average Speed	[mph]	48,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	72,0	









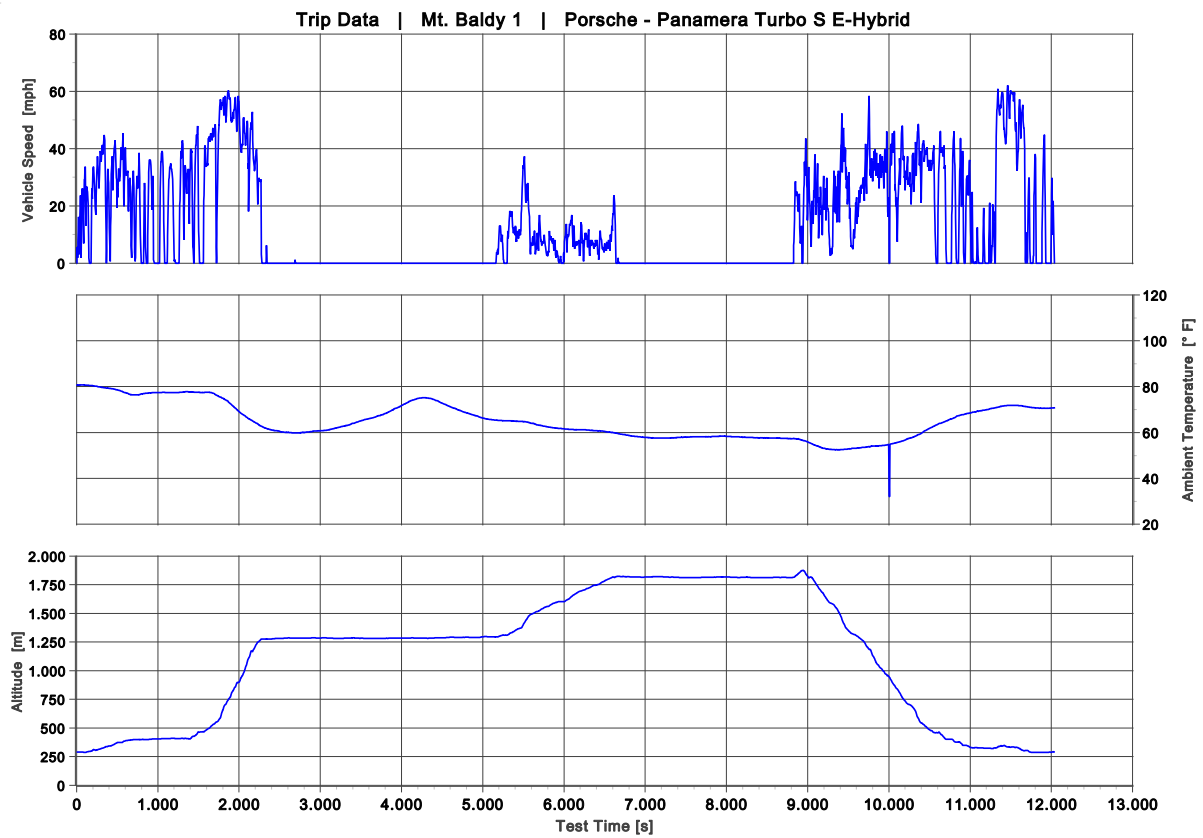


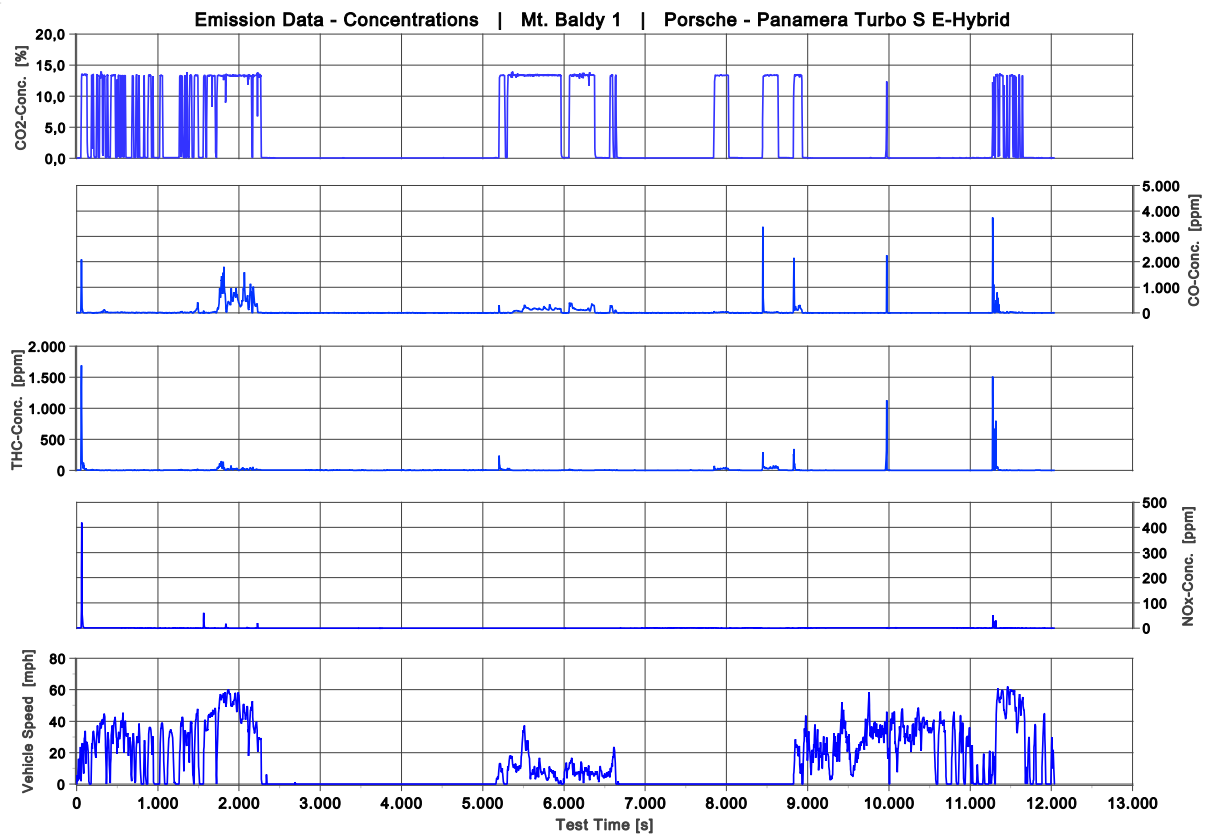
### 3.6.5 Mt. Baldy (1)

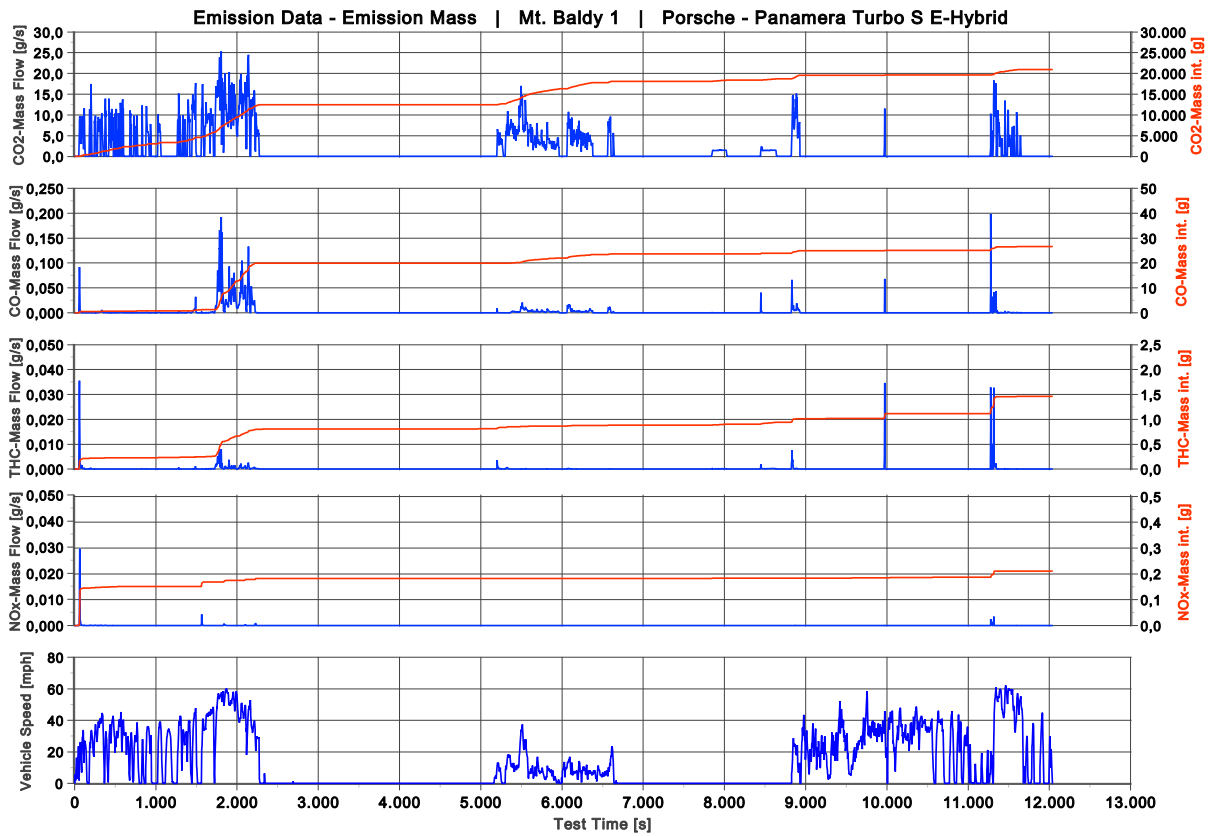
Tabelle 3-29: Zusammenfassung Mt. Baldy (1) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

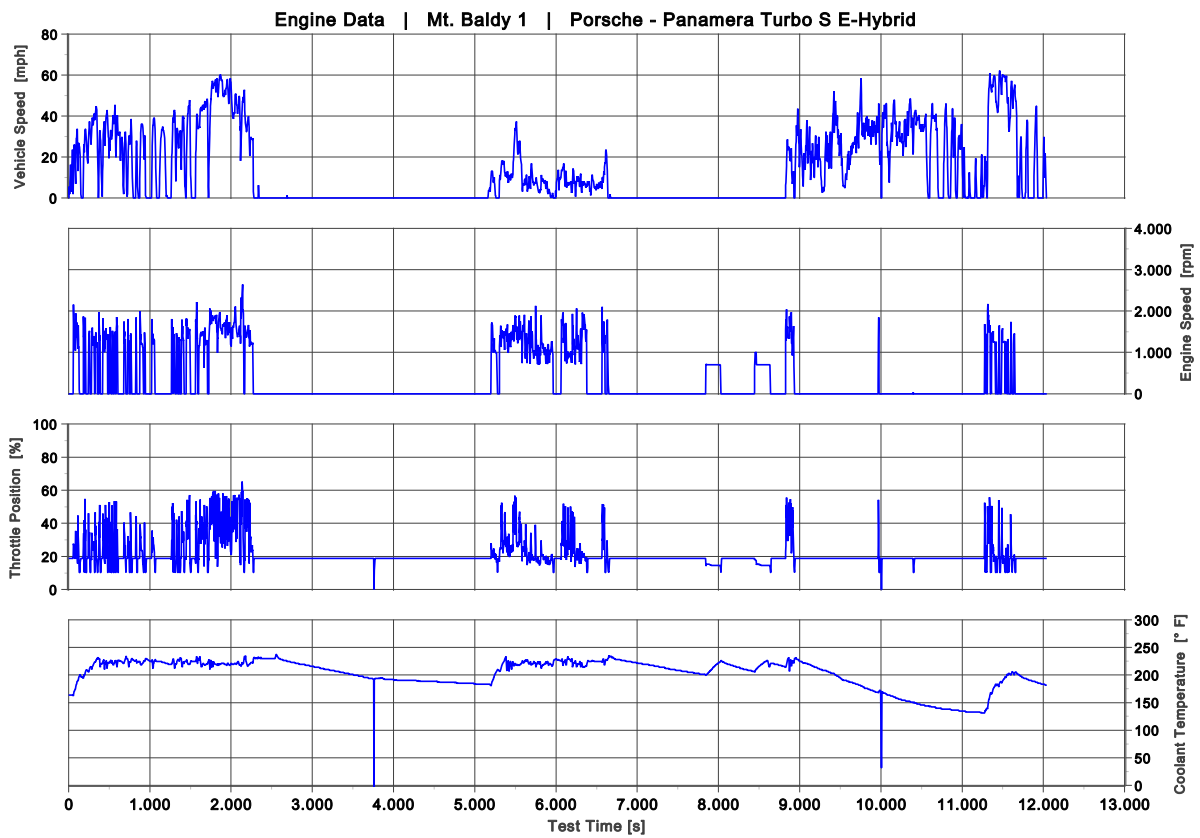
Test Data			
Test Name:	2019-05-17_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/17/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	478,5	
CO	[g/mi]	0,605	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,005	
THC	[g/mi]	0,033	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	12041	
Distance	[mi]	43,89	
Average Speed	[mph]	13,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	65,0	

Test wegen langer Dauer als ungültig eingestuft: Verzögerungen durch das Fahrradrennen „Amgen Tour of California“.







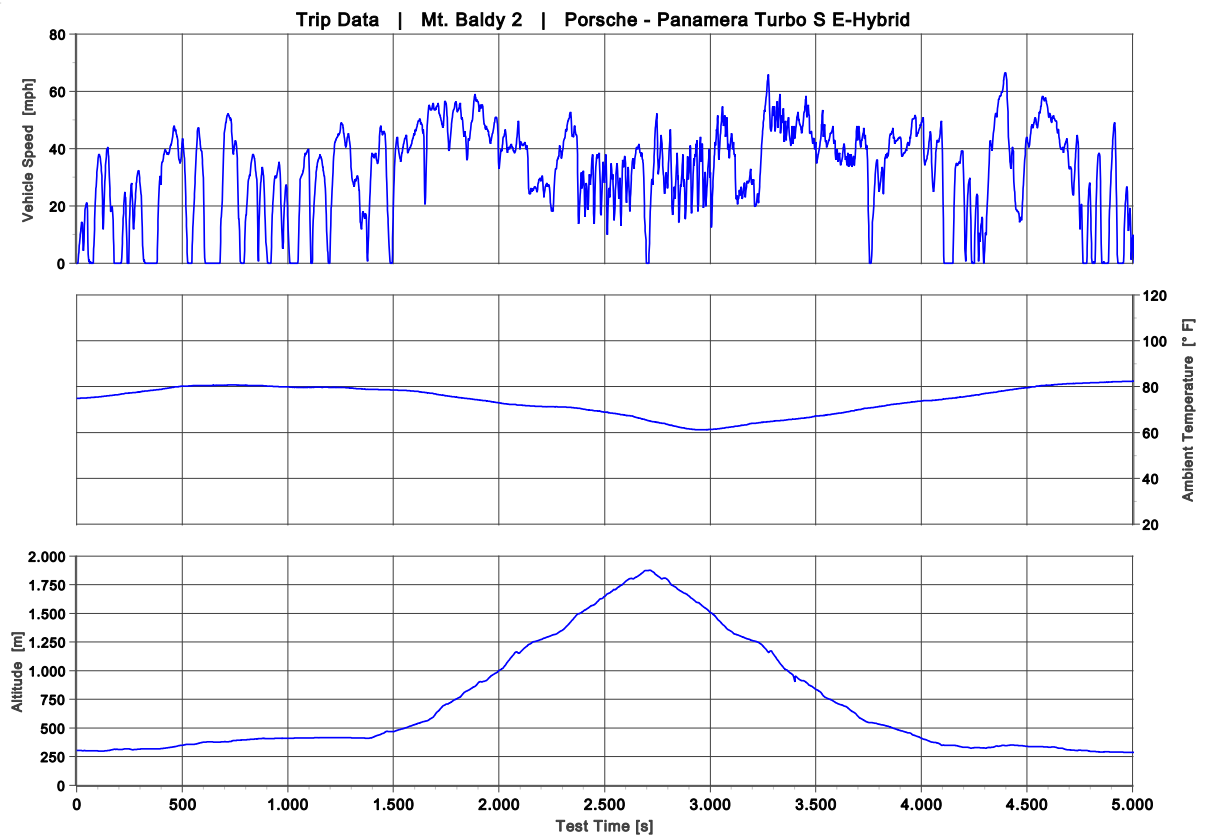


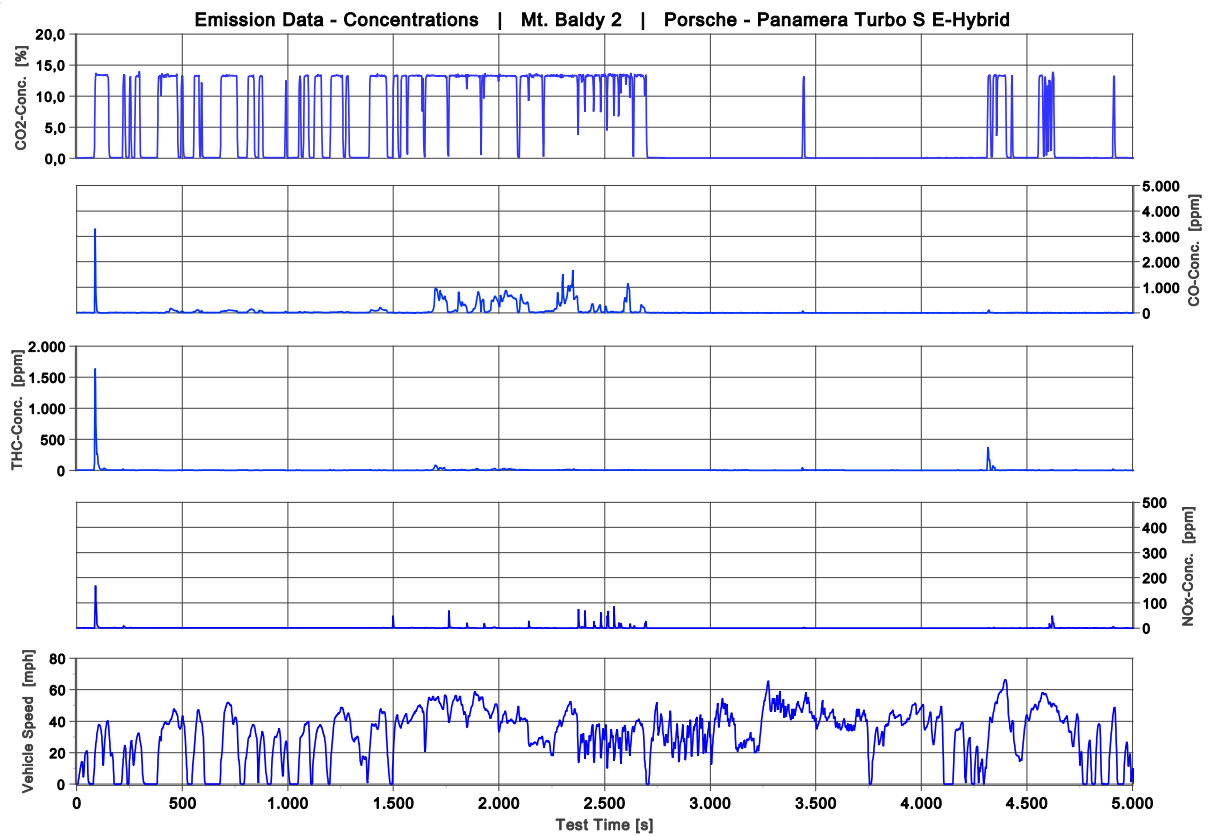


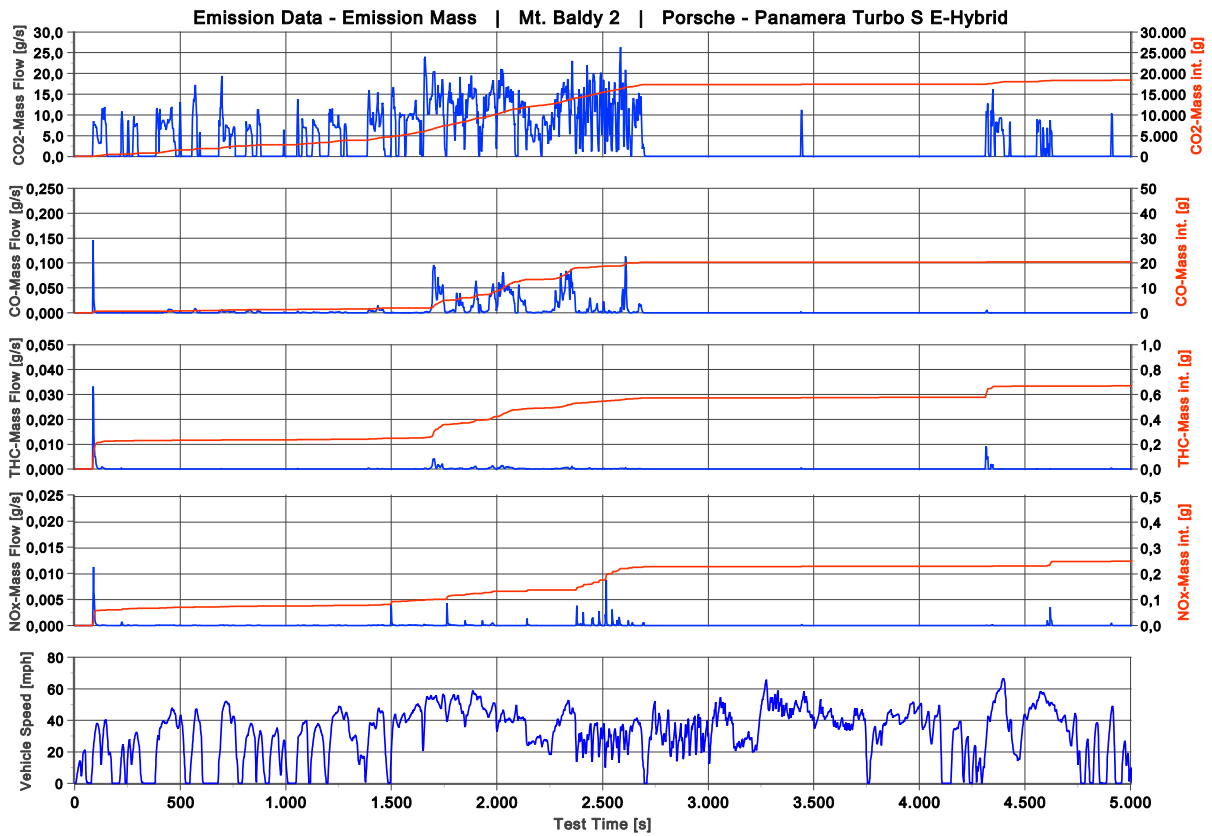
### 3.6.6 Mt. Baldy (2)

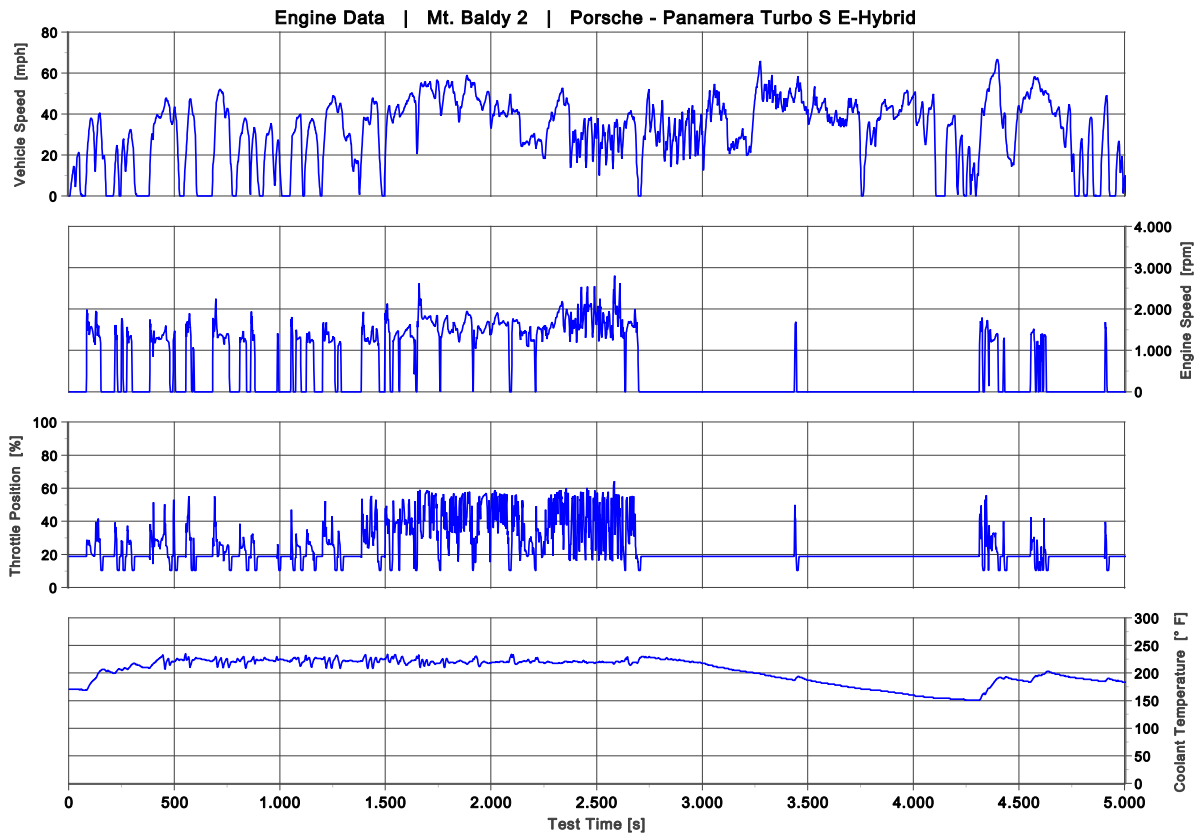
Tabelle 3-30: Zusammenfassung Mt. Baldy (2) Porsche - Panamera Turbo S E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-05-24_Panamera-Turbo-S_E-Hybrid_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/24/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	500
Vehicle Modell:	Panamera Turbo S E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	850
VIN:	WP0AH2A74KL147038	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1120
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	417,3	
CO	[g/mi]	0,464	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,006	
THC	[g/mi]	0,015	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5008	
Distance	[mi]	44,03	
Average Speed	[mph]	31,7	
Average Ambient Temperature	[°F]	74,2	









### 3.7 718 Cayman GTS

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges 718 Cayman GTS zusammen.

Tabelle 3-31: Emissionsübersicht Porsche - 718 Cayman GTS

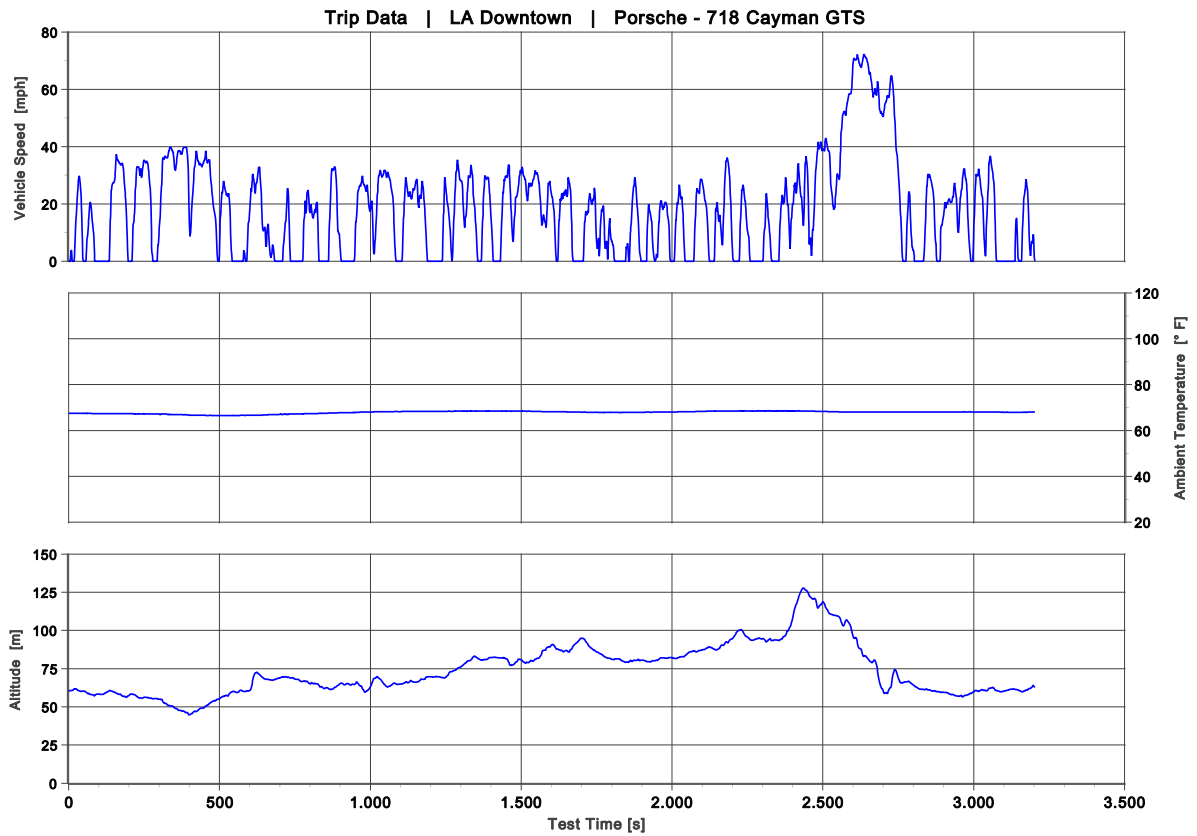
Cayman GTS		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
03/06/2019	LA Downtown	399,7	0,022	0,015	n.a.	3203	15,98
31/05/2019	Highway	319,8	0,051	0,014	n.a.	3544	44,78
31/05/2019	Mt. Baldy	365,0	0,702	0,021	n.a.	5605	45,51
04/06/2019	FTP75 (PEMS)*****	407,9	0,146	0,036	n.a.	2466	11,10
04/06/2019	FTP75 (Dyno)	404,7	0,171	0,033	0,047		11,10
19/06/2019	FTP75 (PEMS)	364,7	0,154	0,024	n.a.	2496	11,16
19/06/2019	FTP75 (Dyno)	407,1	0,193	0,024	0,050		11,07
19/06/2019	US06 (Dyno)	367,7	0,869	0,018	0,017	596	8,02

\*\*\*\*\*: Test wurde wegen Verbindungsabbruch zur OBD Schnittstelle wiederholt.

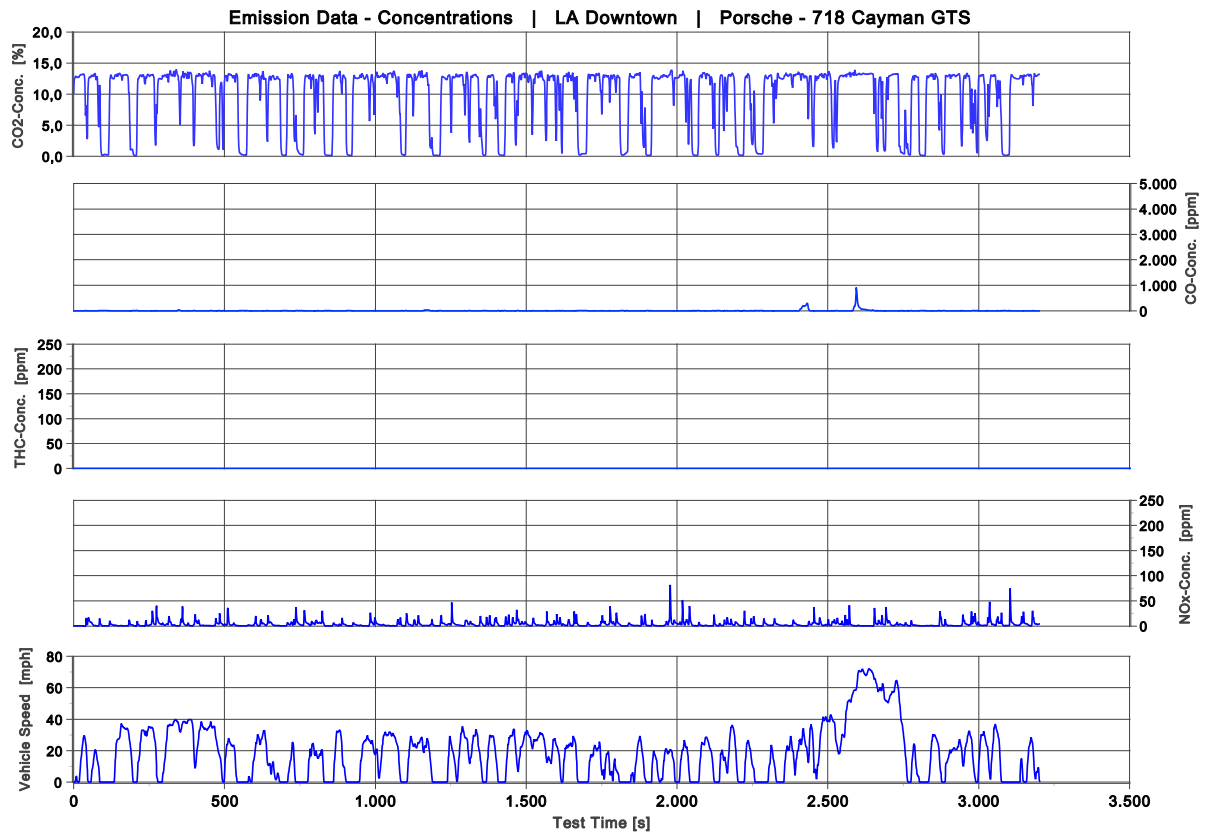
### 3.7.1 LA Downtown

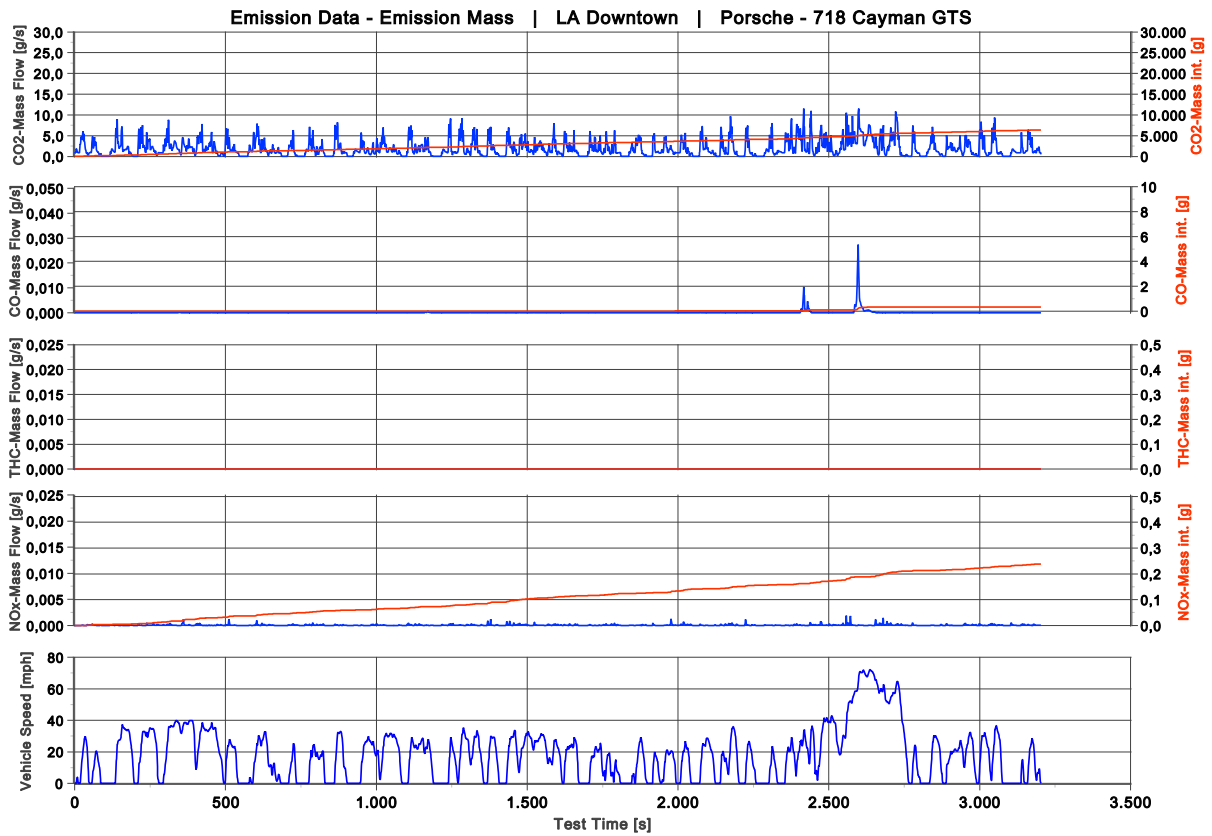
Tabelle 3-32: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - 718 Cayman GTS

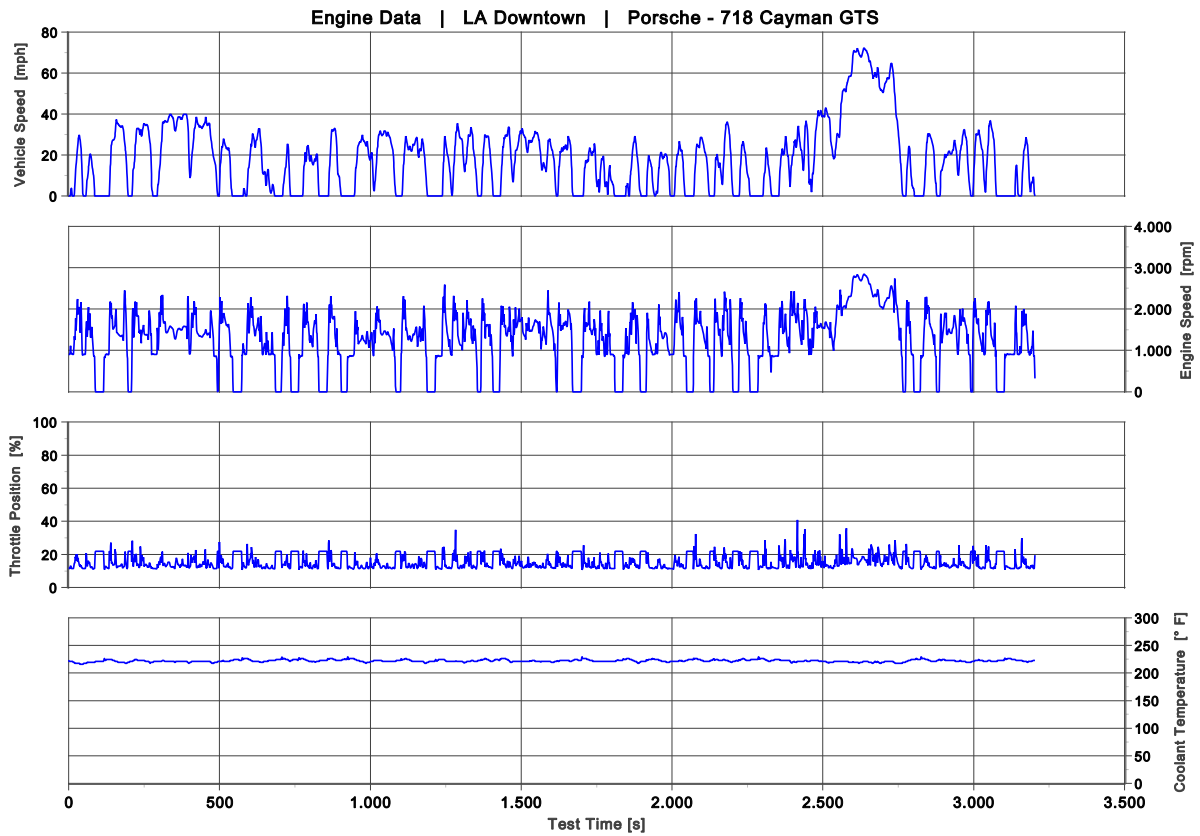
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-06-03_Cayman-GTS_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	06/03/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	RWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	269
Vehicle Modell:	718 Cayman GTS	Nominal Torque [Nm]:	420
VIN:	WP0AB2A83KS278218	Transmission:	MT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2700
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	399,7	
CO	[g/mi]	0,022	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,015	
THC	[g/mi]	n.a.	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3203	
Distance	[mi]	15,98	
Average Speed	[mph]	18,0	
Average Ambient Temperature	[°F]	67,9	







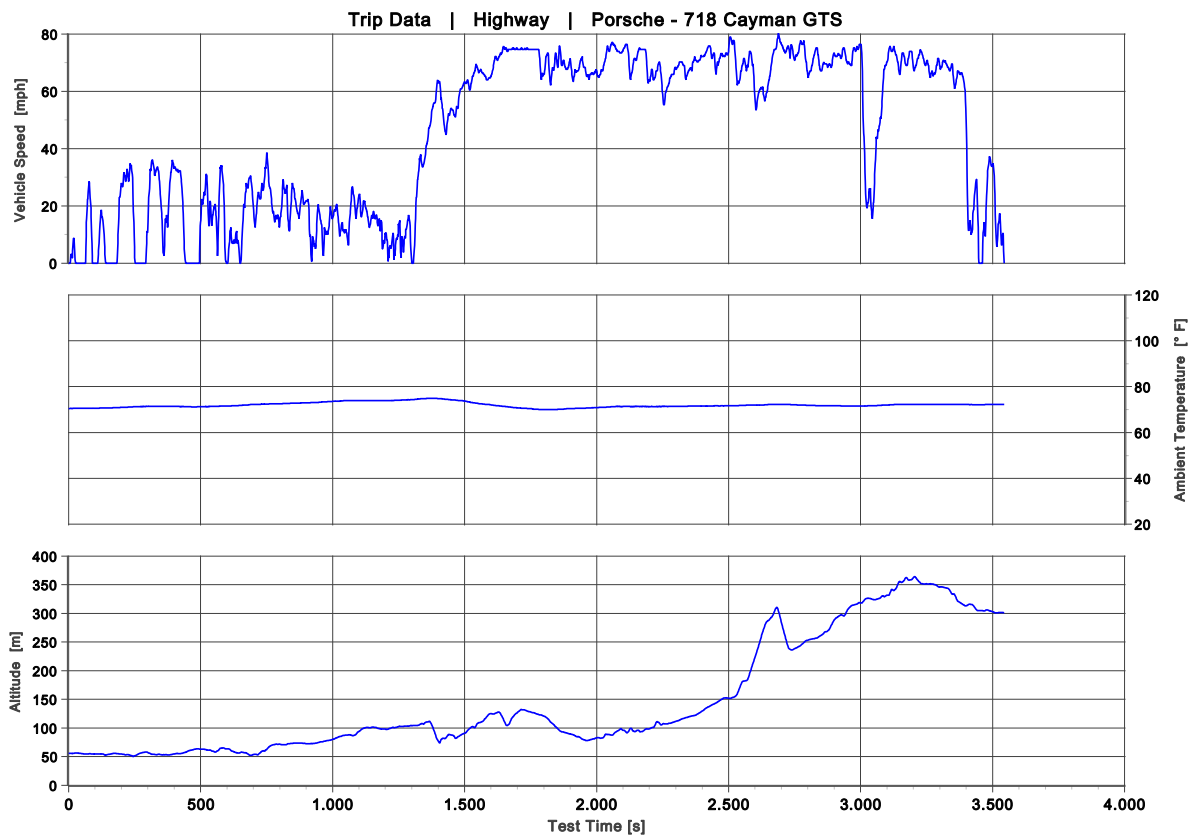


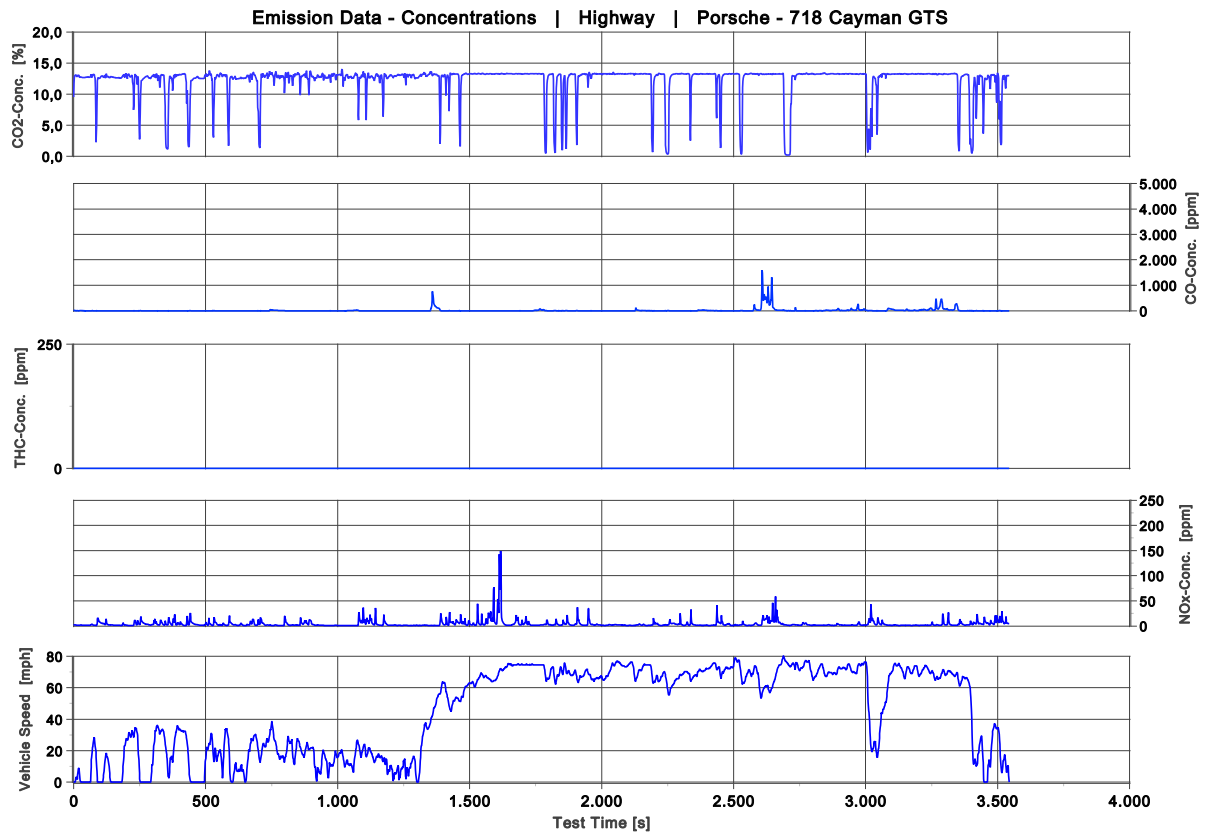


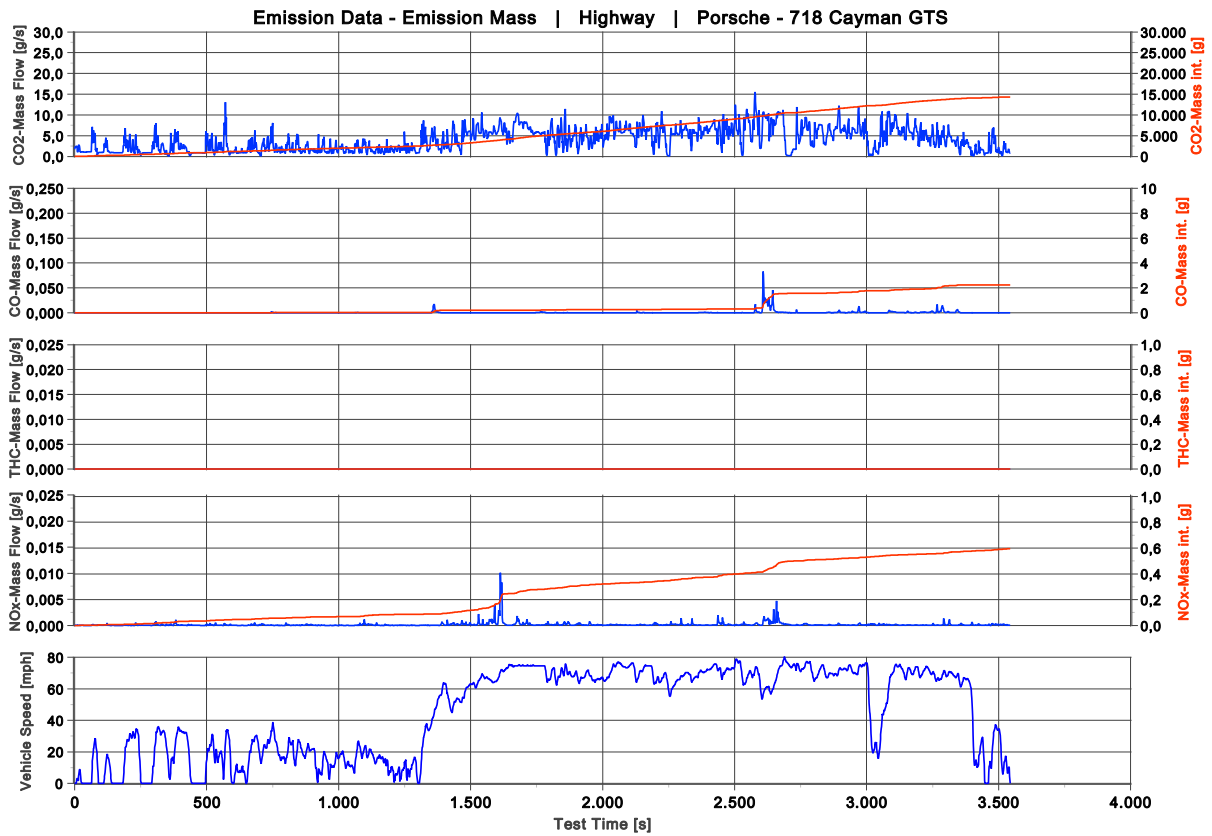
### 3.7.2 Highway

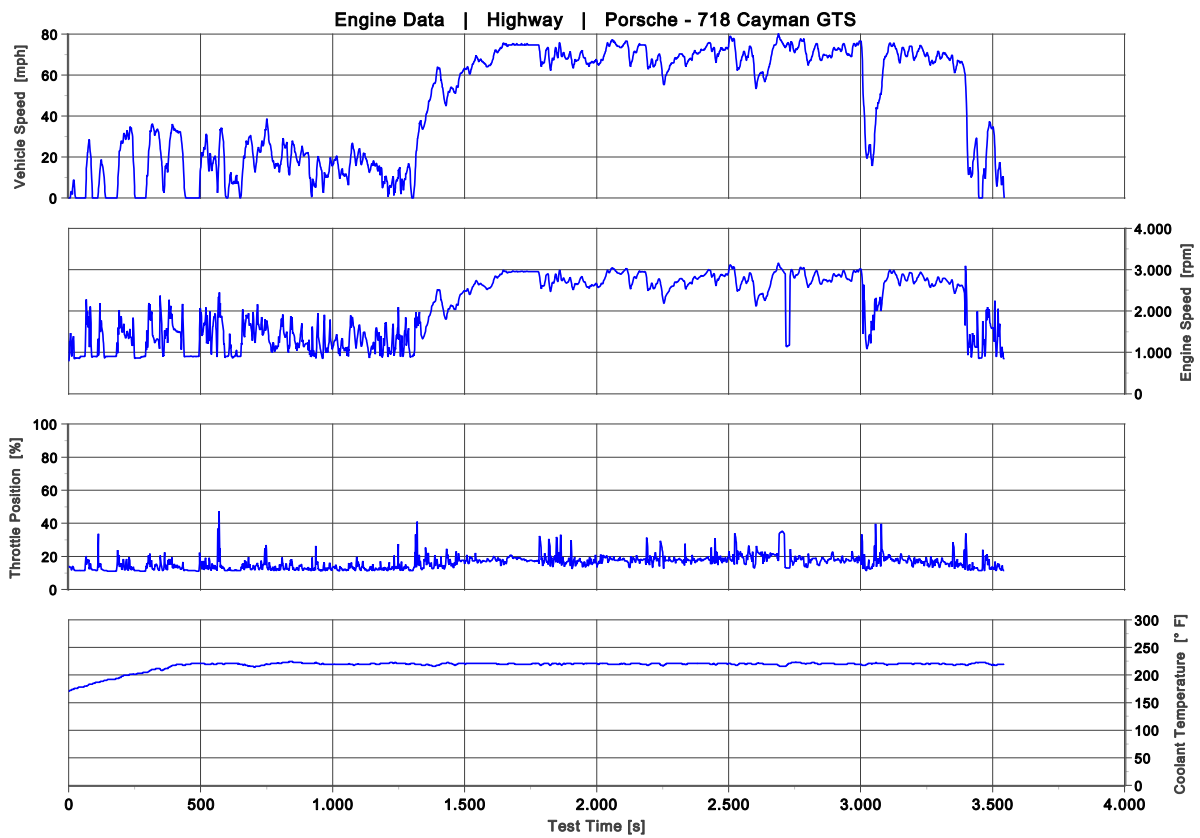
Tabelle 3-33: Zusammenfassung Highway Porsche - 718 Cayman GTS

Test Data			
Test Name:	2019-05-31_Cayman-GTS_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	05/31/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	RWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	269
Vehicle Modell:	718 Cayman GTS	Nominal Torque [Nm]:	420
VIN:	WP0AB2A83KS278218	Transmission:	MT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2700
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	319,8	
CO	[g/mi]	0,051	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,014	
THC	[g/mi]	n.a.	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3544	
Distance	[mi]	44,78	
Average Speed	[mph]	45,5	
Average Ambient Temperature	[°F]	72,0	







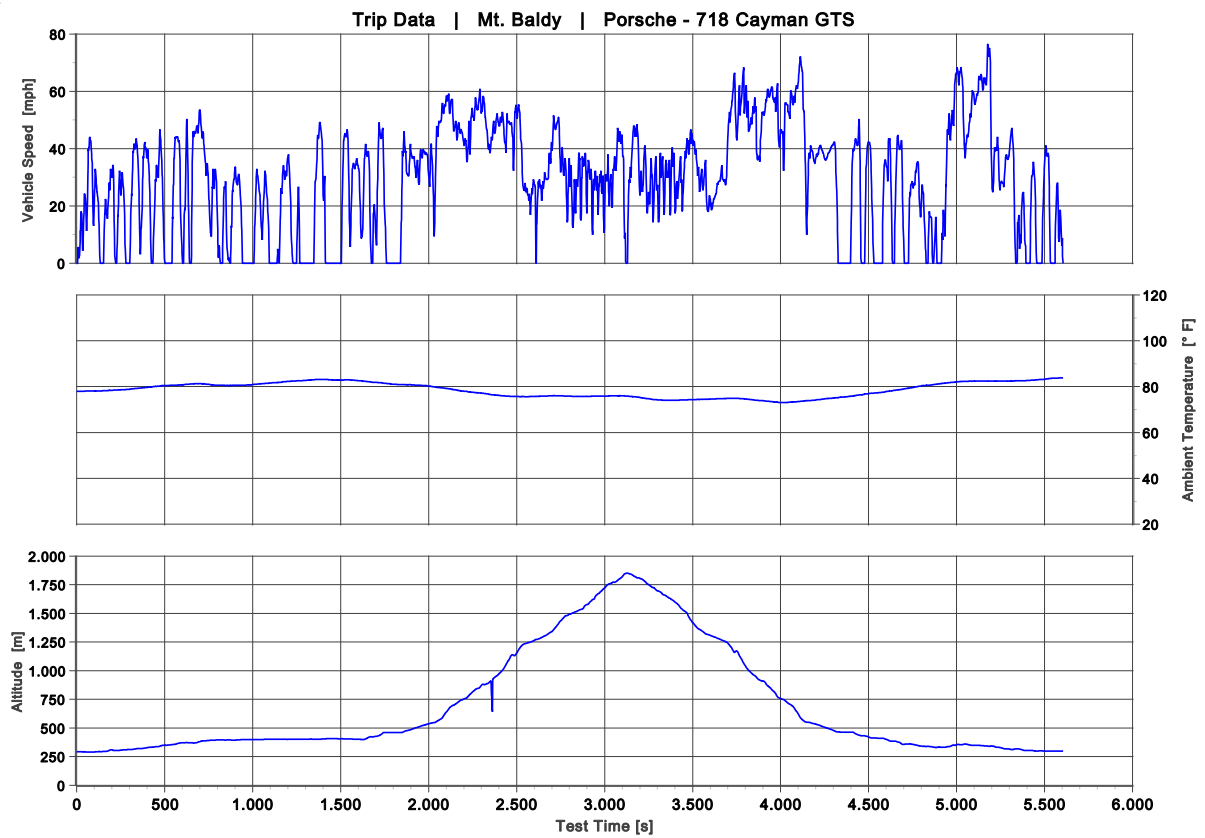


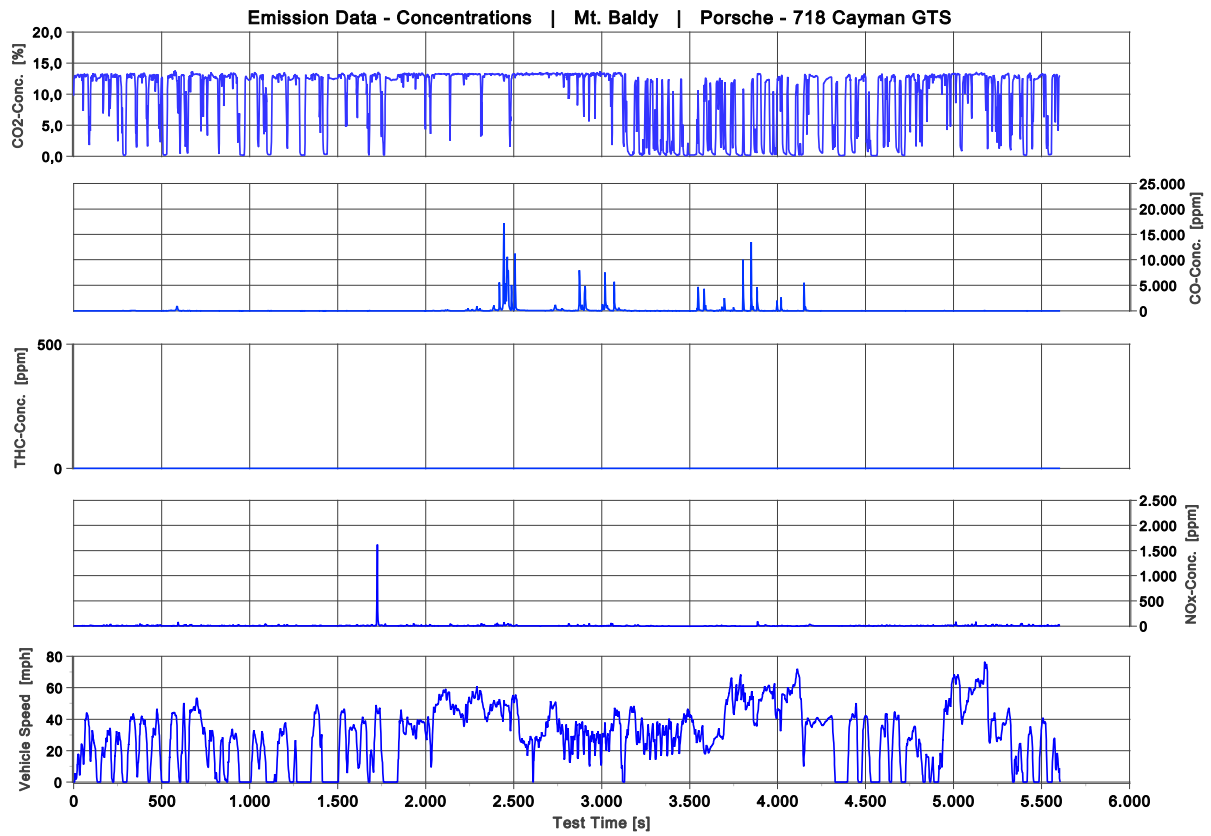


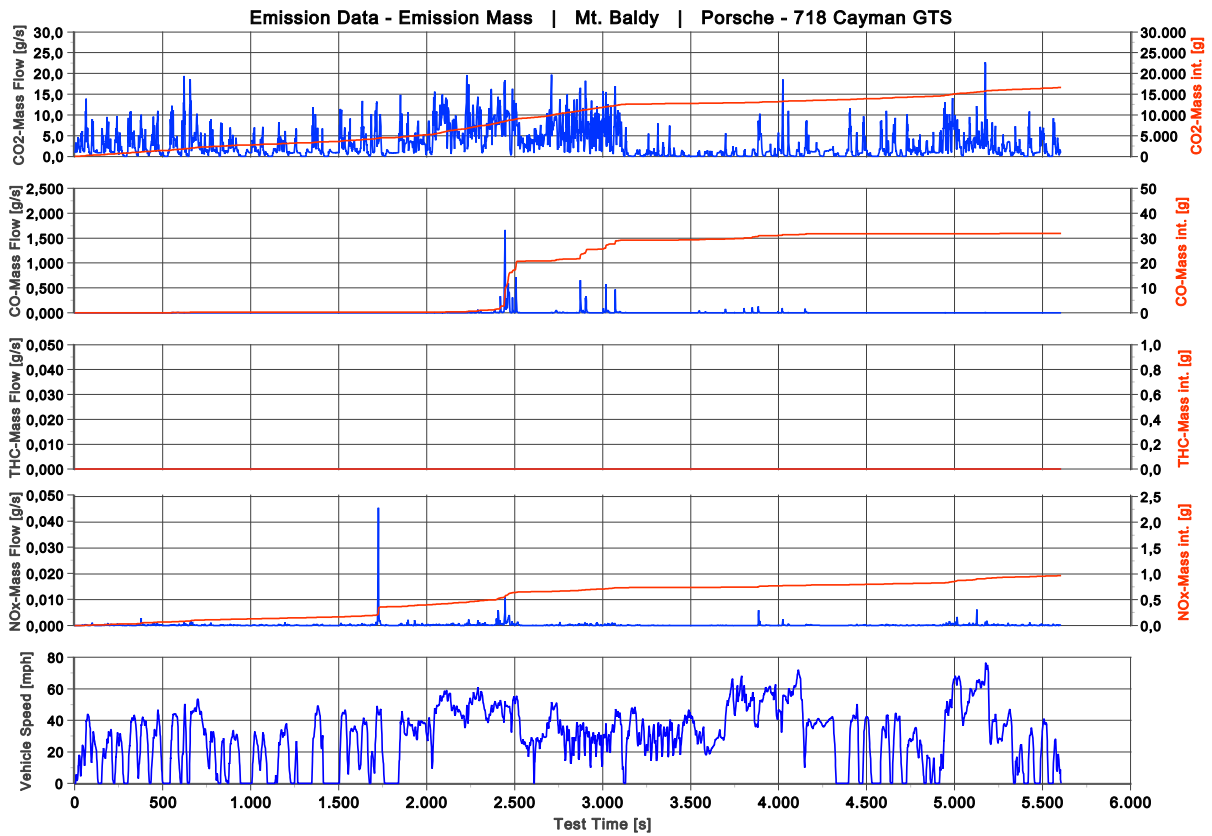
### 3.7.3 Mt. Baldy

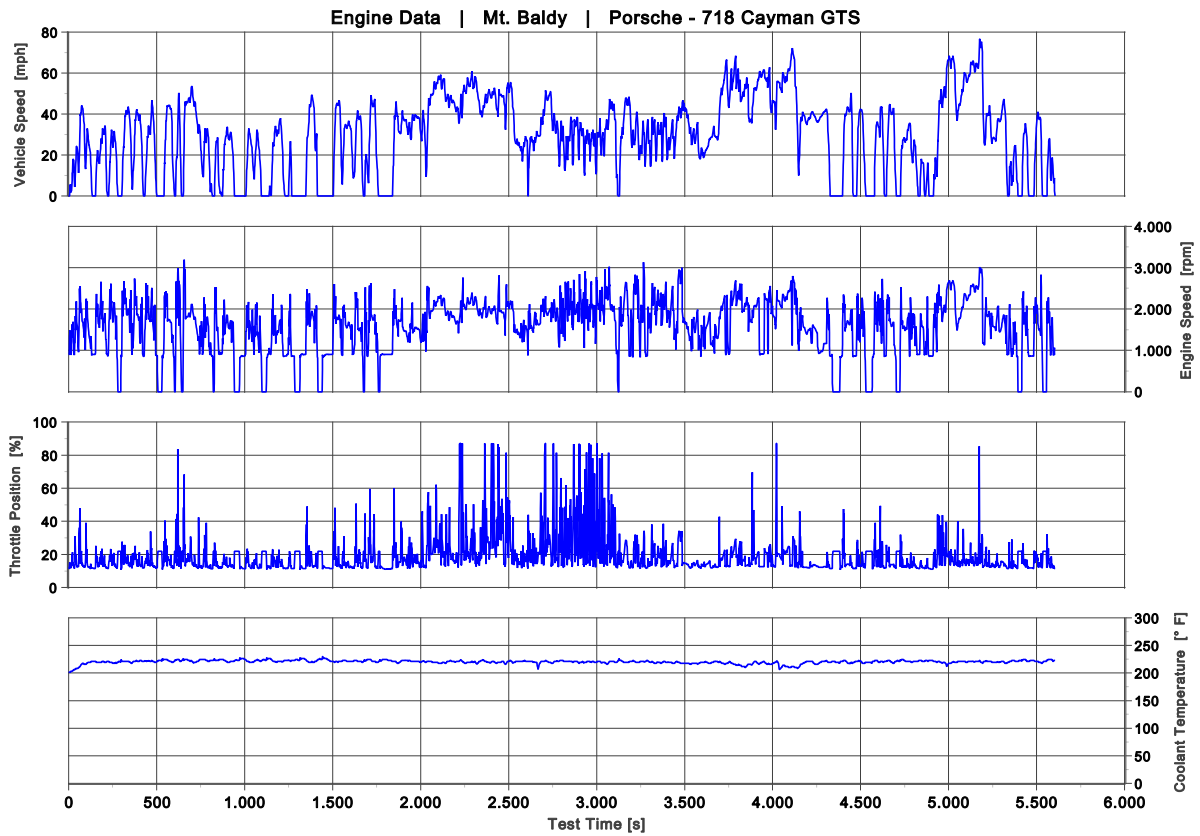
Tabelle 3-34: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - 718 Cayman GTS

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-05-31_Cayman-GTS_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	05/31/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	RWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	269
Vehicle Modell:	718 Cayman GTS	Nominal Torque [Nm]:	420
VIN:	WP0AB2A83KS278218	Transmission:	MT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 125	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2700
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	365,0	
CO	[g/mi]	0,702	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,021	
THC	[g/mi]	n.a.	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5605	
Distance	[mi]	45,51	
Average Speed	[mph]	29,2	
Average Ambient Temperature	[°F]	78,6	









### 3.8 911 Turbo S

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges 911 Turbo S zusammen.

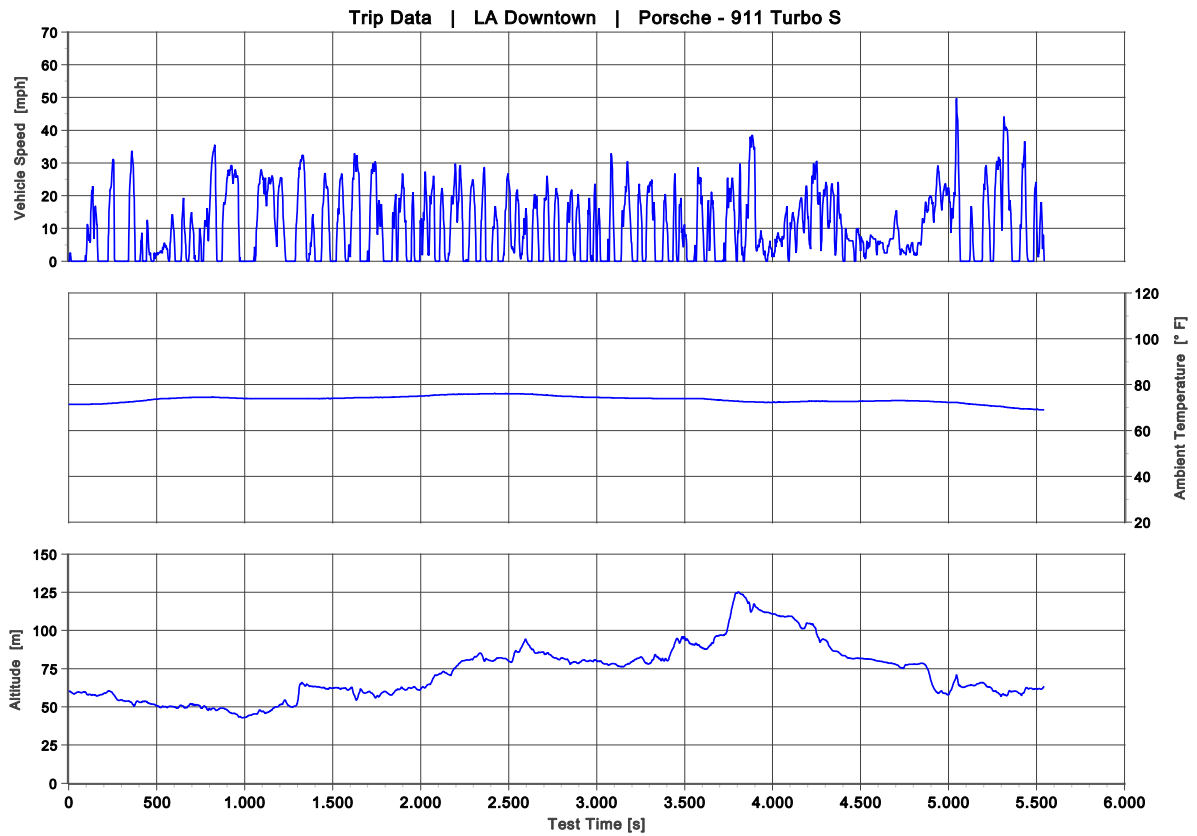
Tabelle 3-35: Emissionsüberblick Porsche - 911 Turbo S

911 Turbo S		Emissionen				Test	
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]
05/06/2019	LA Downtown	627,5	0,039	0,051	n.a.	5543	15,37
07/06/2019	Highway	345,3	0,125	0,029	n.a.	3351	43,59
07/06/2019	Mt. Baldy	416,7	0,038	0,037	n.a.	5017	44,28
11/06/2019	FTP75 (PEMS)	427,3	0,265	0,087	n.a.	2565	10,80
11/06/2019	FTP75 (Dyno)	436,8	0,270	0,081	0,040		10,97
21/06/2019	US06 (Dyno)	375,6	0,000	0,054	0,004	596	8,00

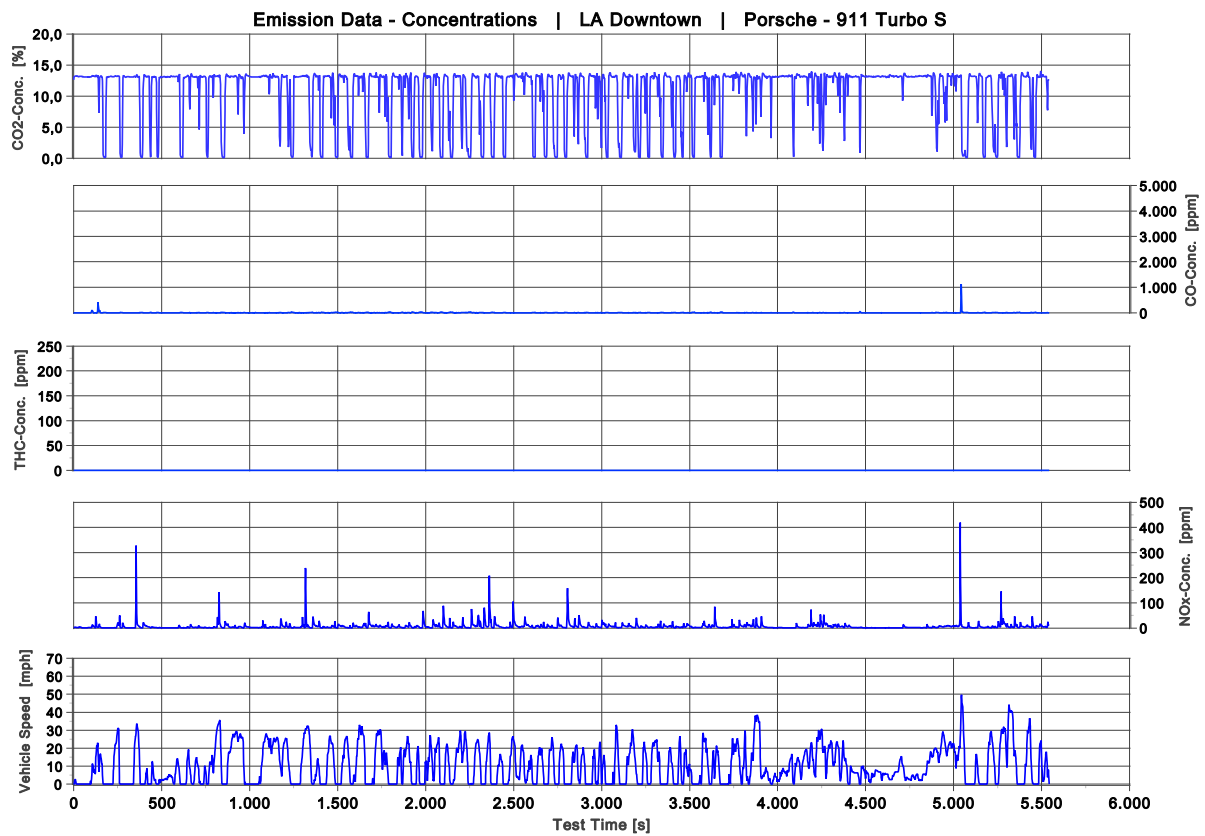
### 3.8.1 LA Downtown

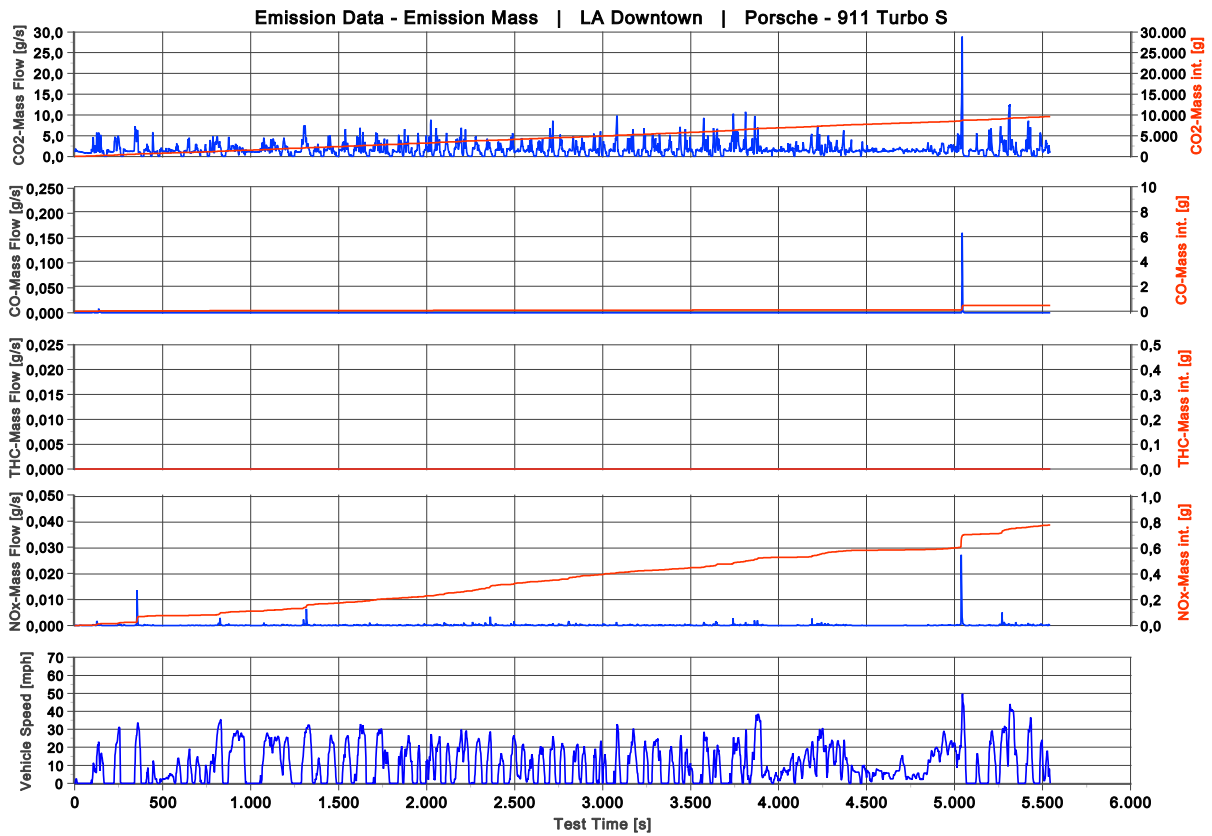
Tabelle 3-36: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - 911 Turbo S

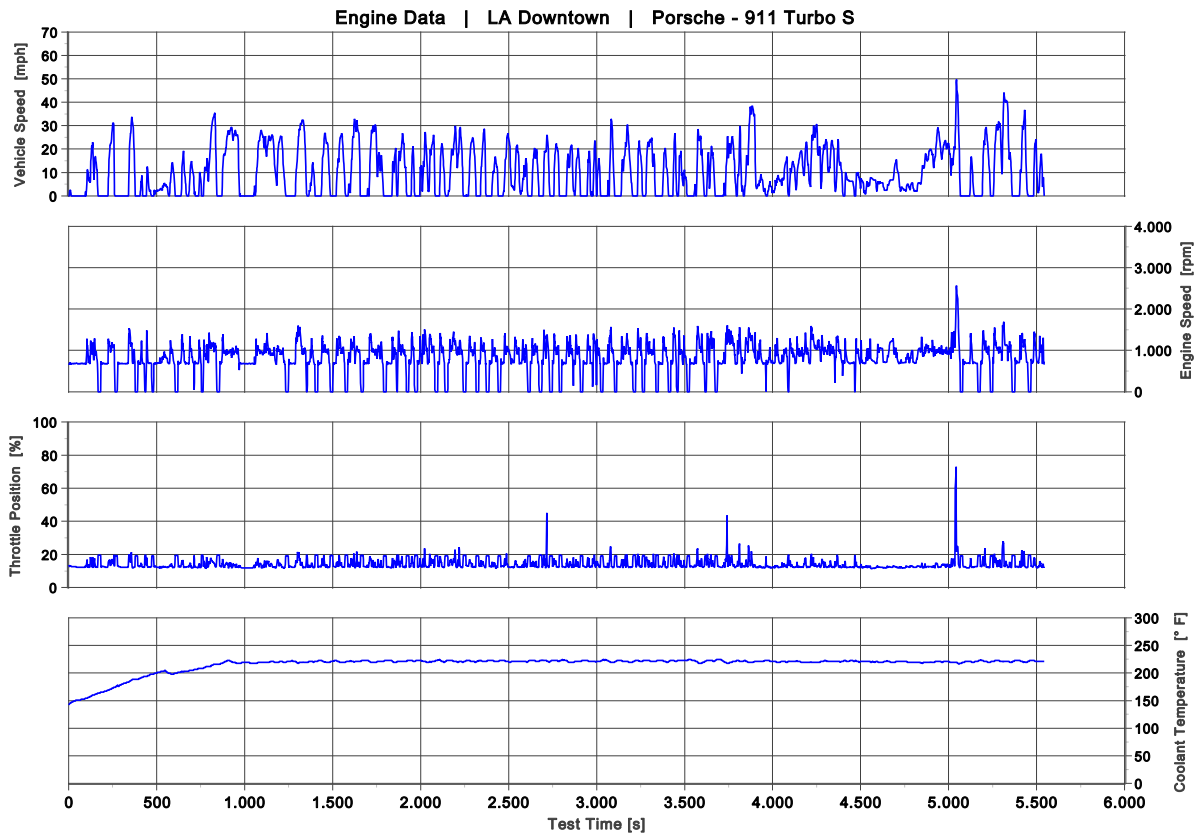
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-06-05_911-Turbo.S_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	06/05/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	412
Vehicle Modell:	911 Turbo S	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AD2A90KS140171	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 2 Bin 5	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2640
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	627,5	
CO	[g/mi]	0,039	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,051	
THC	[g/mi]	n.a.	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5543	
Distance	[mi]	15,37	
Average Speed	[mph]	10,0	
Average Ambient Temperature	[°F]	73,5	







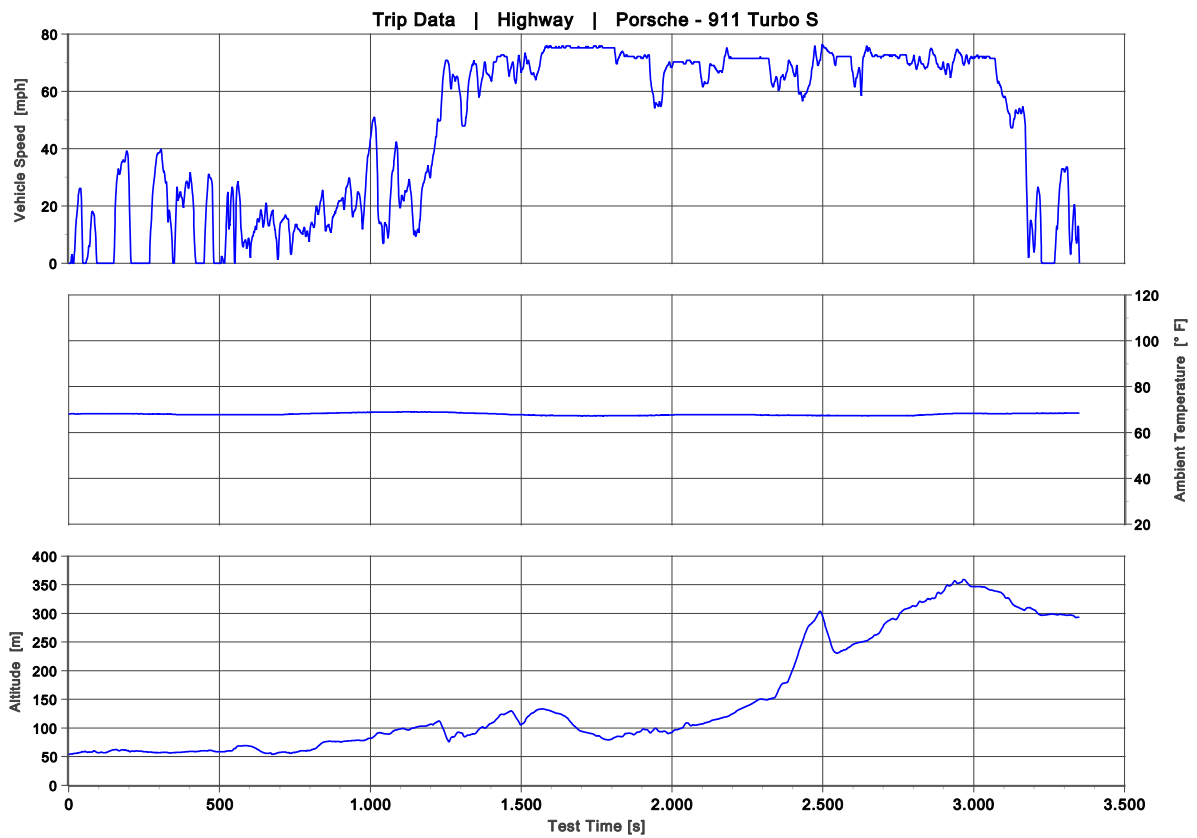


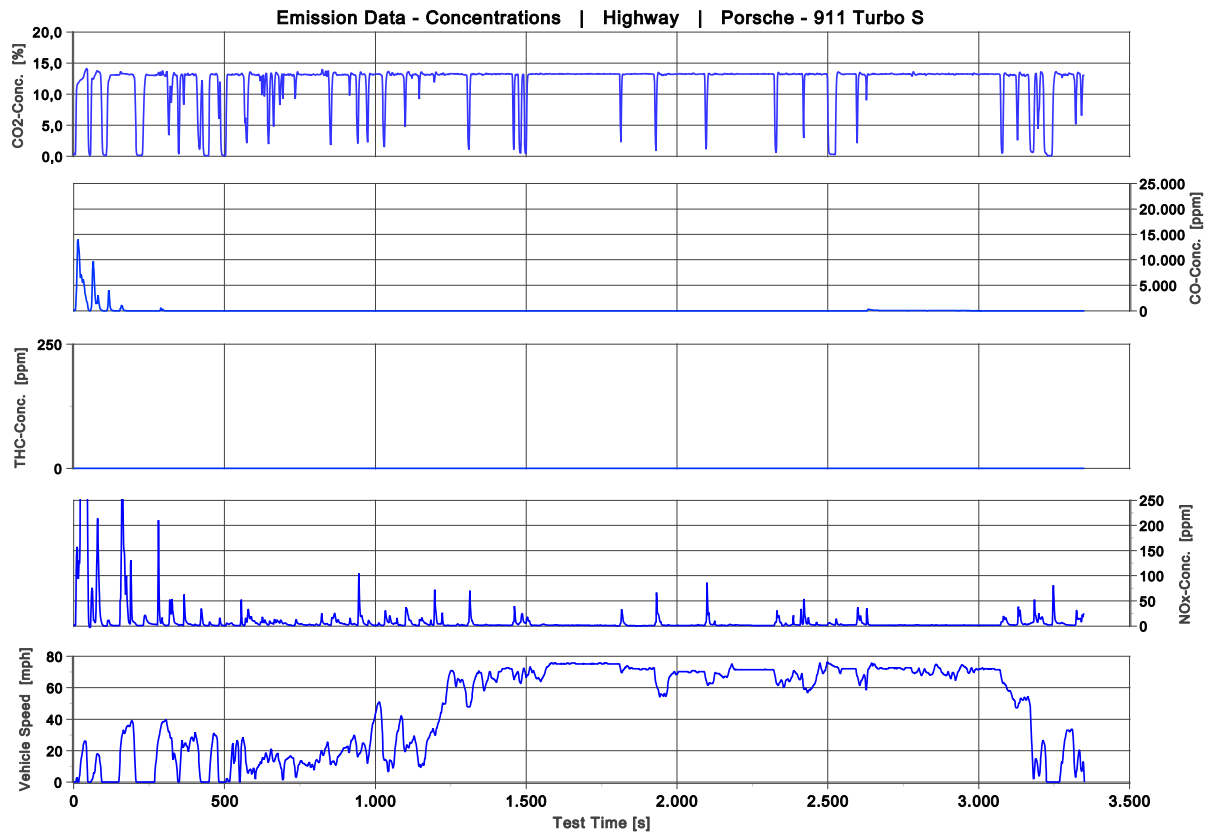


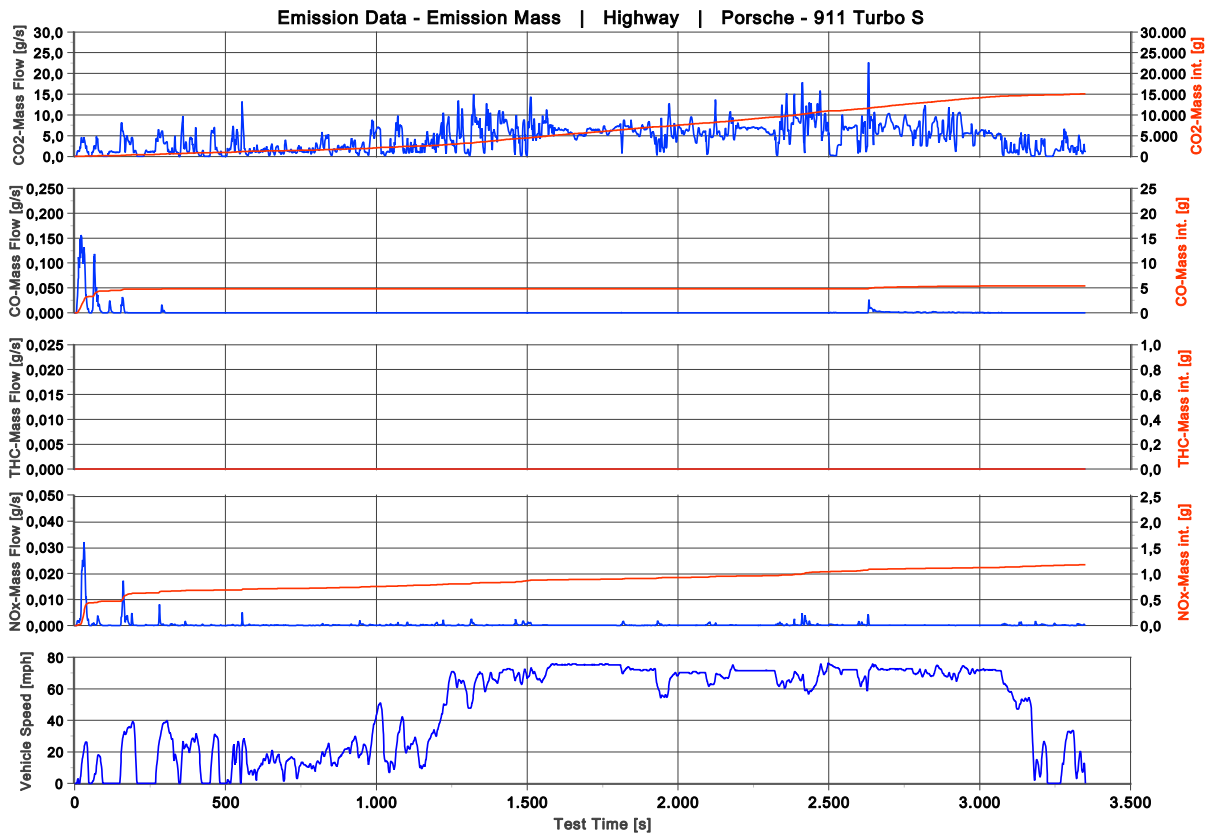
### 3.8.2 Highway

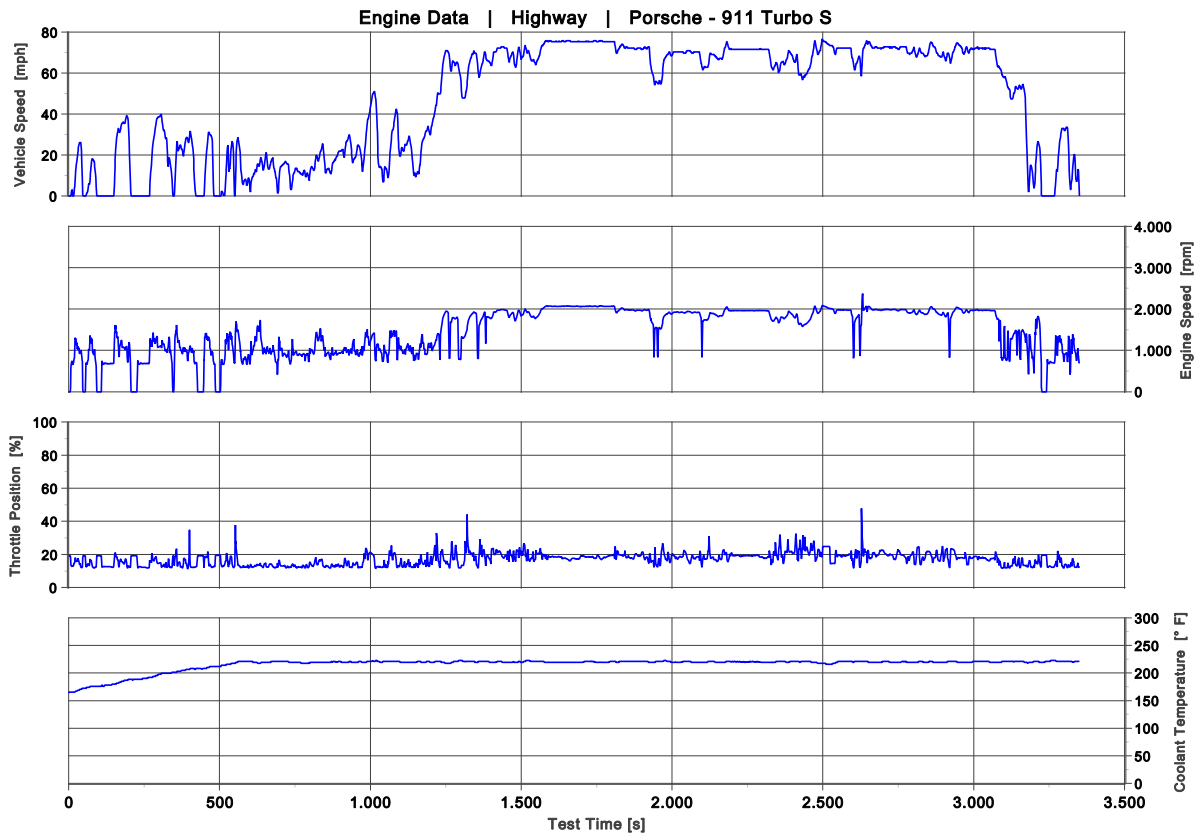
Tabelle 3-37: Zusammenfassung Highway Porsche - 911 Turbo S

Test Data			
Test Name:	2019-06-07_911-Turbo-S_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	06/07/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	412
Vehicle Modell:	911 Turbo S	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AD2A90KS140171	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 2 Bin 5	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2640
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	345,3	
CO	[g/mi]	0,125	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,029	
THC	[g/mi]	n.a.	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3351	
Distance	[mi]	43,59	
Average Speed	[mph]	46,8	
Average Ambient Temperature	[°F]	68,0	







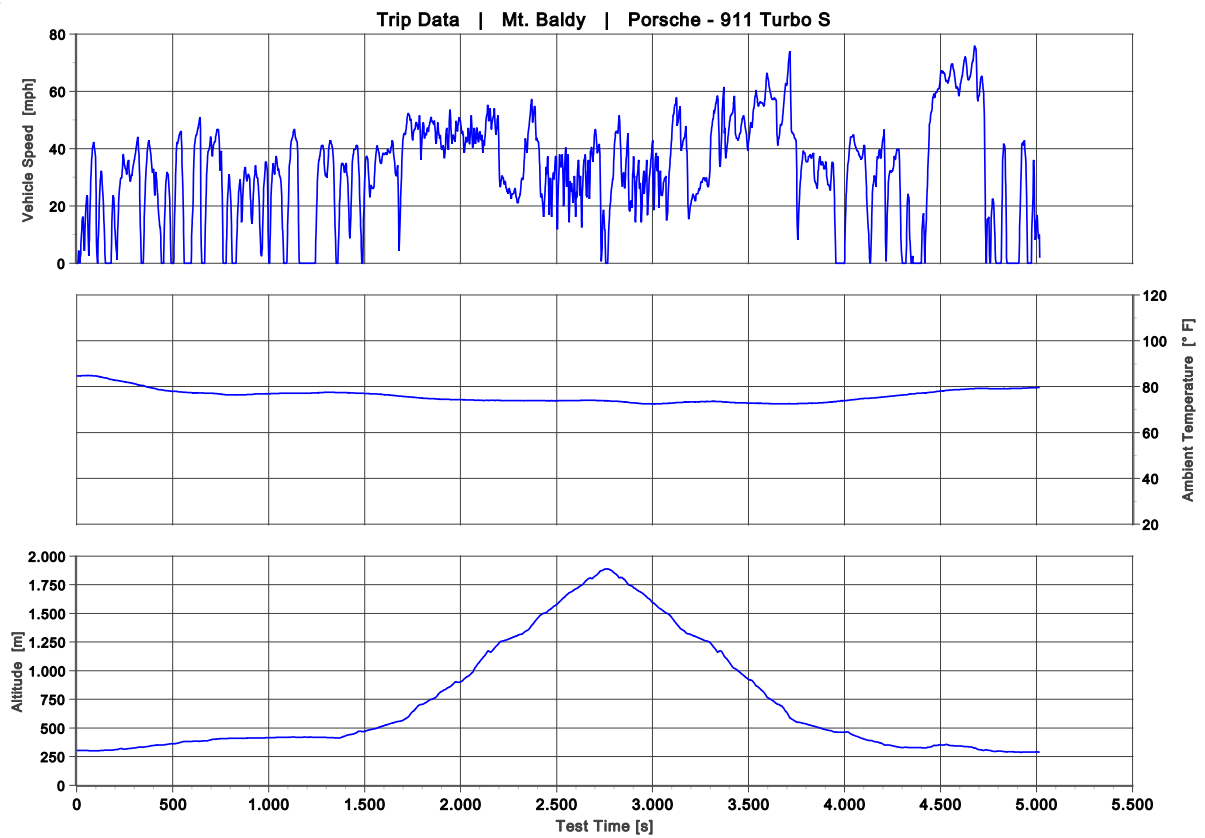


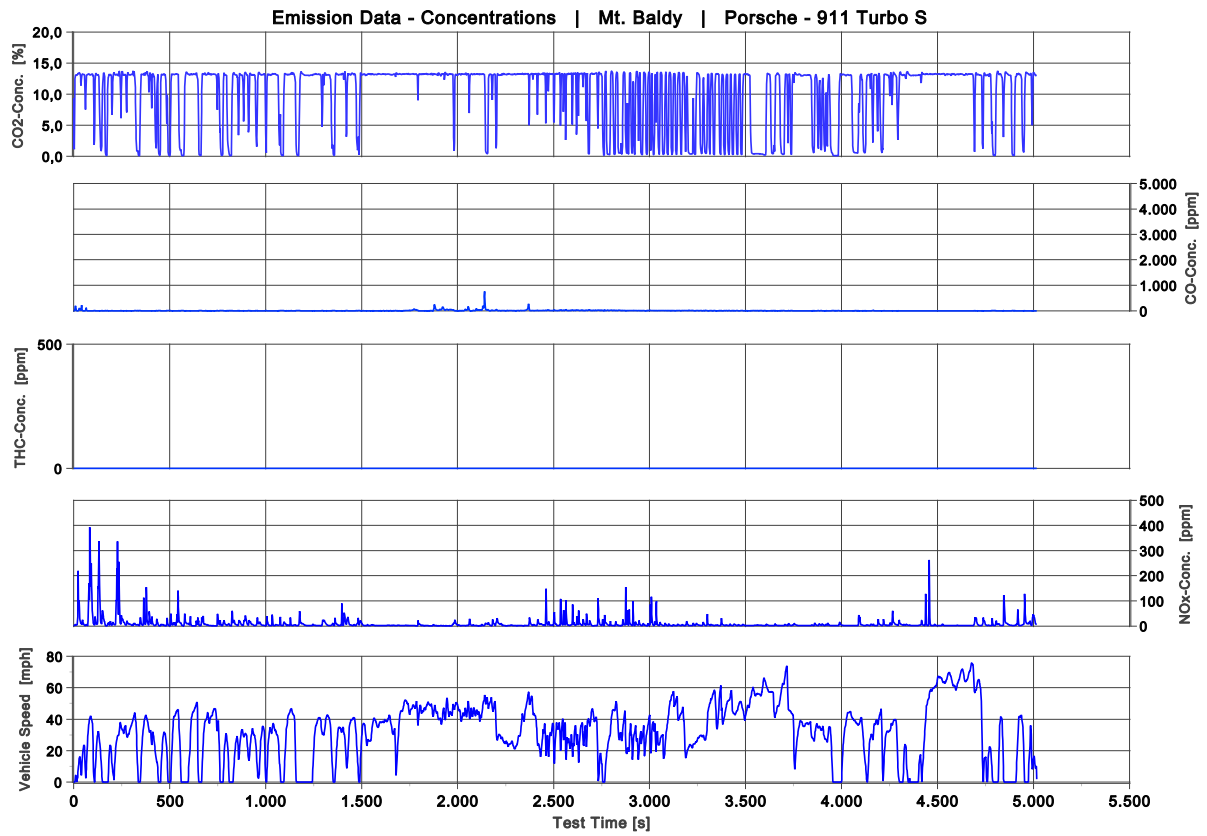


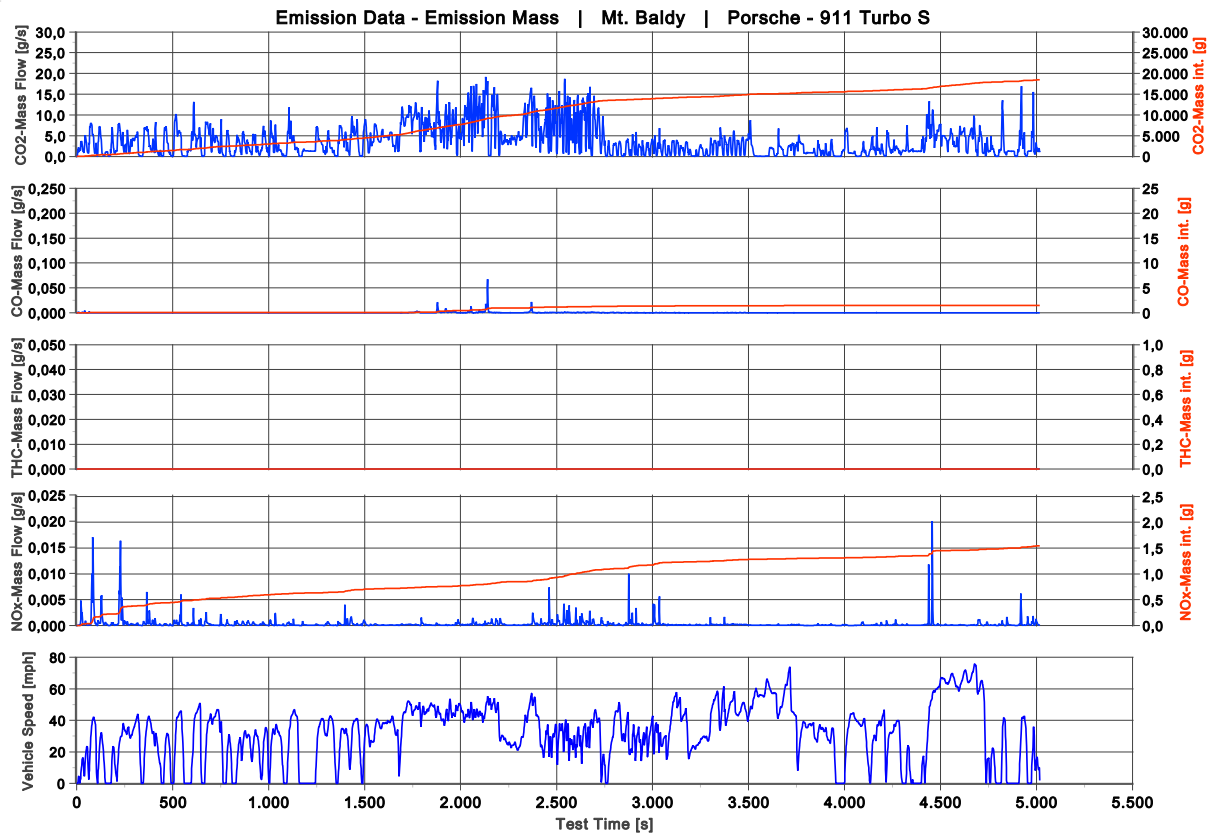
### 3.8.3 Mt. Baldy

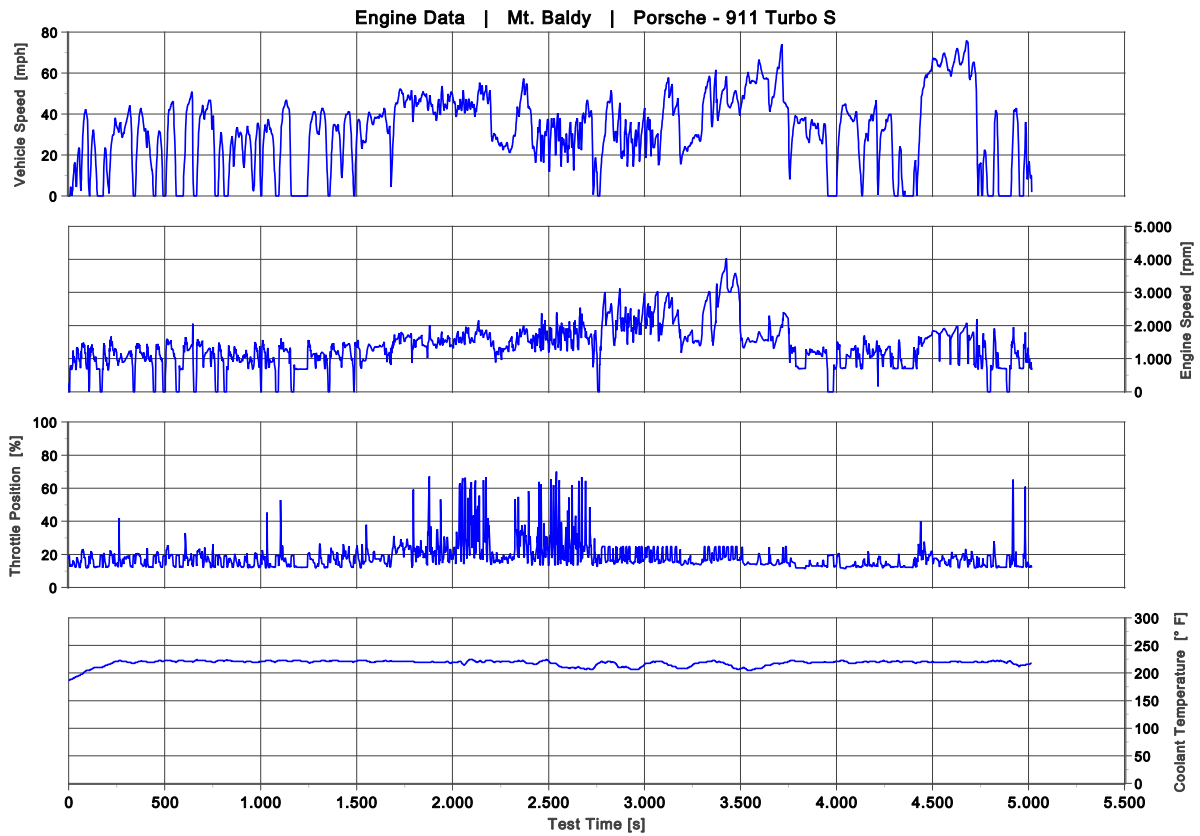
Tabelle 3-38: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - 911 Turbo S

<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-06-07_911-Turbo-S_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	06/07/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	PC / LDV	Nominal Power [kW]:	412
Vehicle Modell:	911 Turbo S	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP0AD2A90KS140171	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 2 Bin 5	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	Combustion Engine	Mileage [mi]:	ca. 2640
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	416,7	
CO	[g/mi]	0,038	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,037	
THC	[g/mi]	n.a.	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5017	
Distance	[mi]	44,28	
Average Speed	[mph]	31,8	
Average Ambient Temperature	[°F]	76,0	









### 3.9 Cayenne E-Hybrid

Die folgende Tabelle fasst die Emissionsmessungen des Fahrzeuges Cayenne E-Hybrid zusammen.

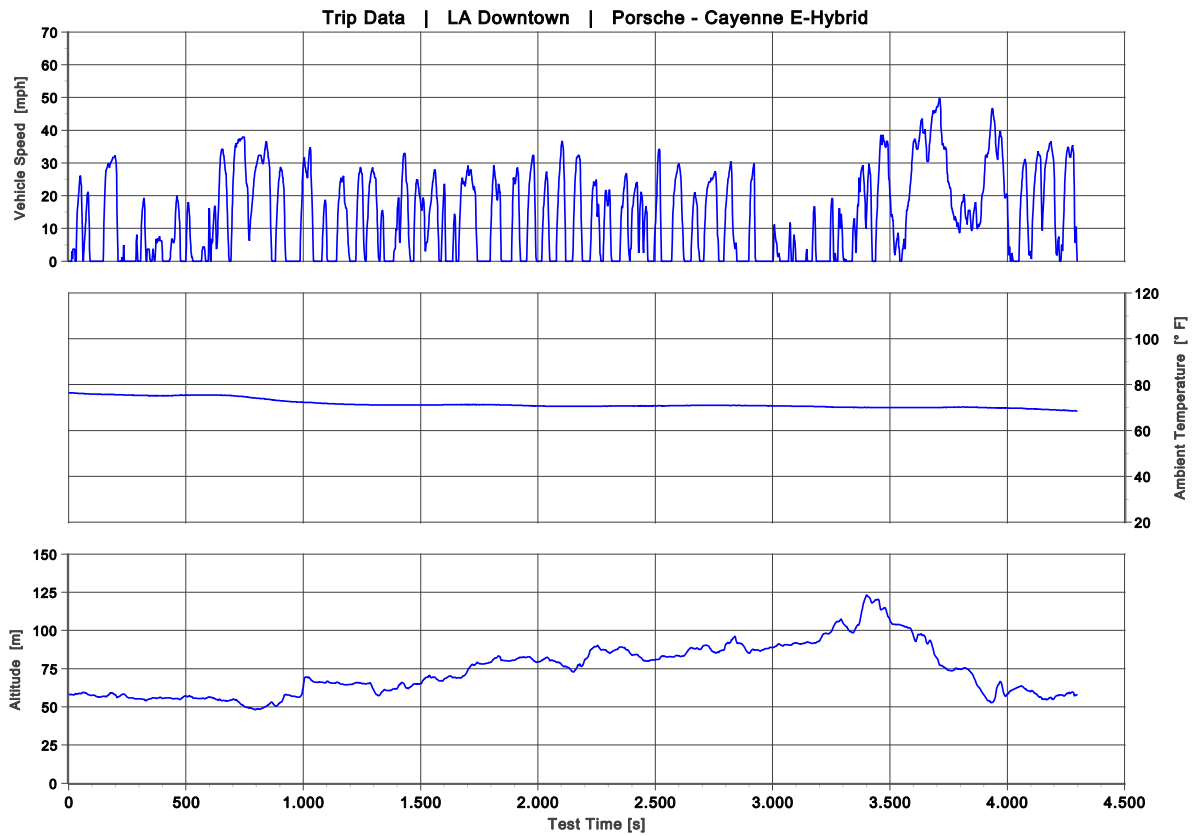
Tabelle 3-39: Emissionsübersicht Porsche - Cayenne E-Hybrid

Cayenne E-Hybrid		Emissionen				Test		
Datum	Route / Test	CO <sub>2</sub> [g/mi]	CO [g/mi]	NO <sub>x</sub> [g/mi]	THC [g/mi]	Dauer [s]	Distanz [mi]	Batterie- level beim Start
12/06/2019	LA Downtown	447,0	0,249	0,005	0,001	4299	15,61	< 20%
13/06/2019	Highway	344,1	0,327	0,008	0,008	3904	43,84	< 20%
13/06/2019	Mt. Baldy	411,1	0,625	0,008	0,010	5373	44,54	< 20%
18/06/2019	FTP75 (PEMS)	518,0	0,320	0,012	0,029	2493	10,89	< 20%
18/06/2019	FTP75 (Dyno)	457,2	0,330	0,009	0,026		11,01	

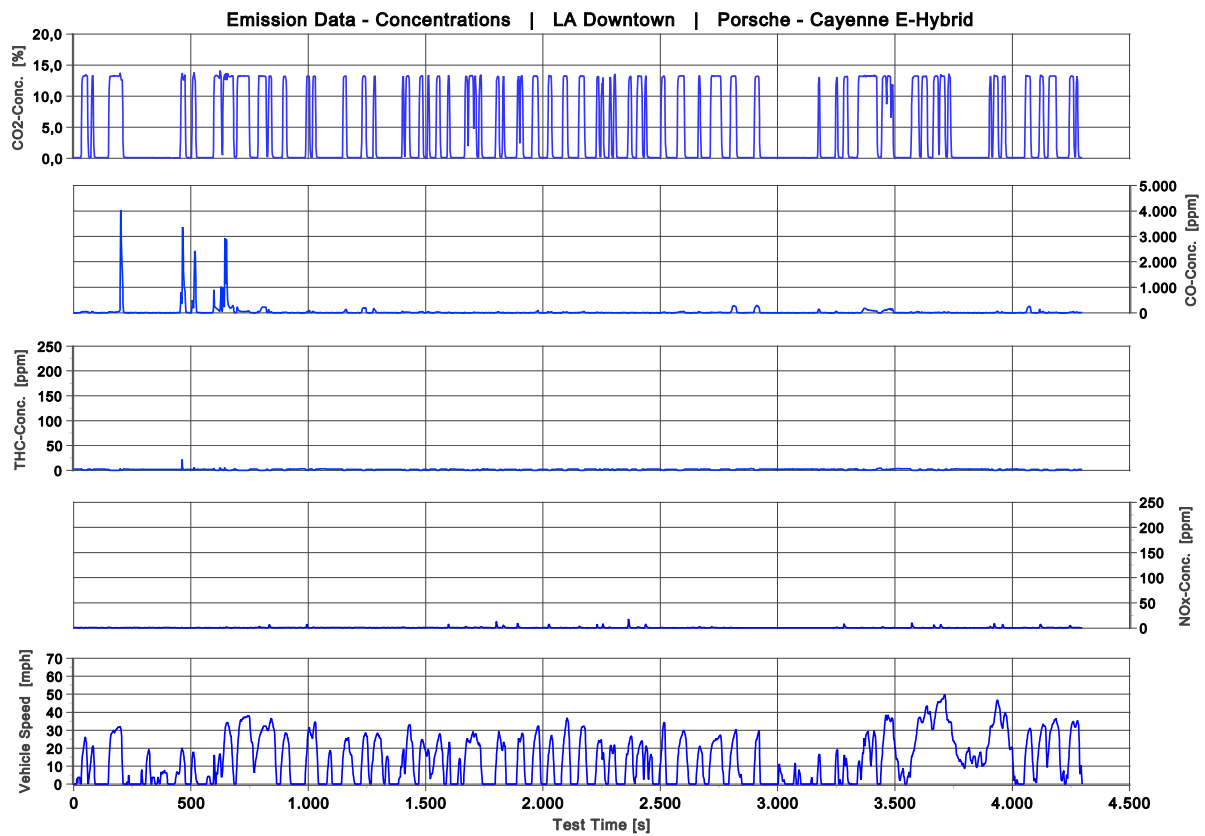
### 3.9.1 LA Downtown

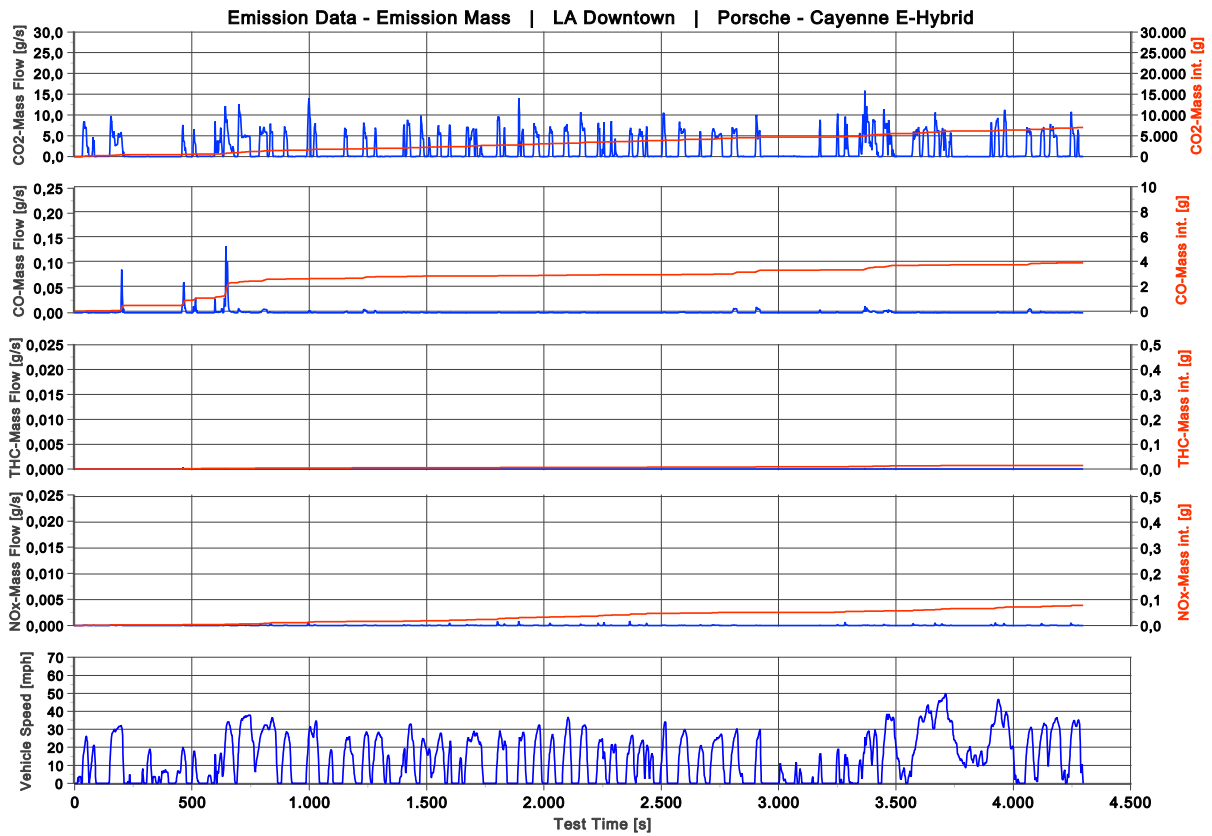
Tabelle 3-40: Zusammenfassung LA Downtown Porsche - Cayenne E-Hybrid

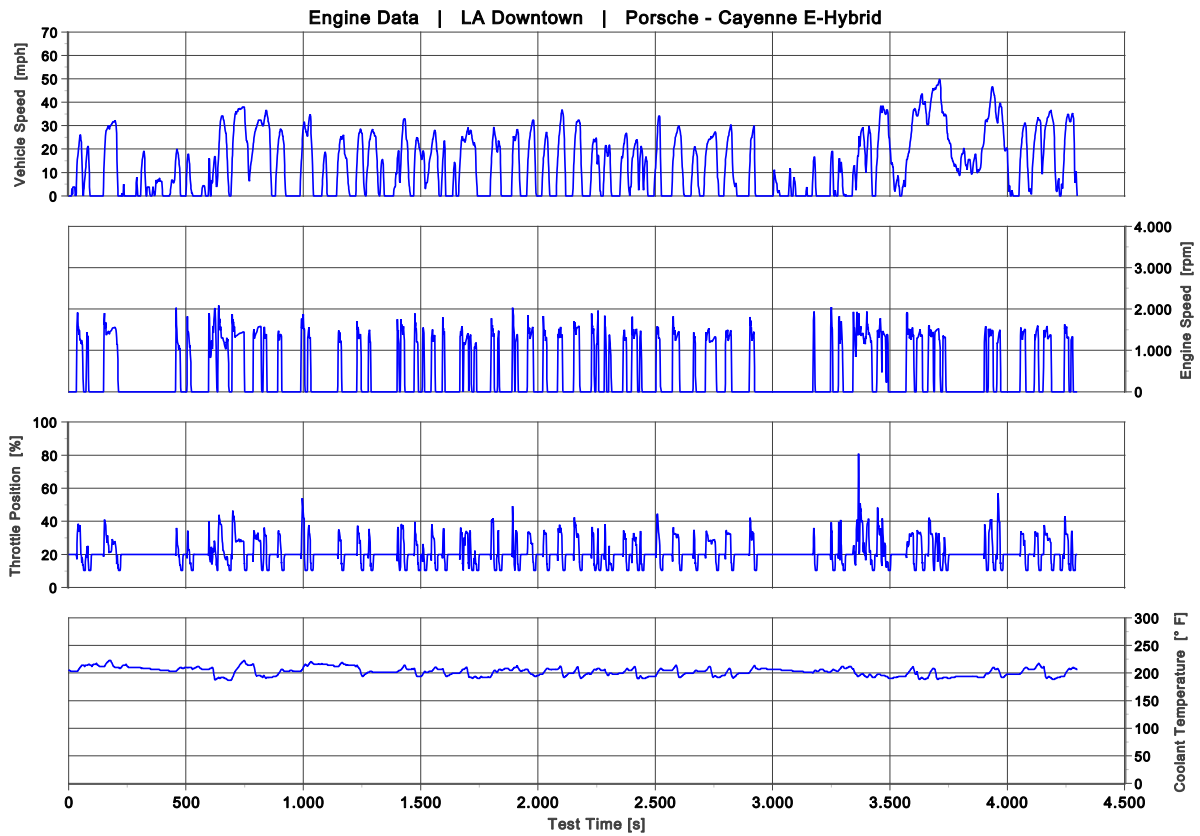
<b>Test Data</b>			
Test Name:	2019-06-12_Cayenne-E-Hybrid_LA-Downtown		
Department:	MBtech	Test Date:	06/12/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
<b>Vehicle Data</b>			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Cayenne E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP1AE2AY0KDA50039	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1575
<b>Emission Summary</b>			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	447,0	
CO	[g/mi]	0,249	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,005	
THC	[g/mi]	0,001	
<b>Trip Data</b>			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	4299	
Distance	[mi]	15,61	
Average Speed	[mph]	13,1	
Average Ambient Temperature	[°F]	71,6	







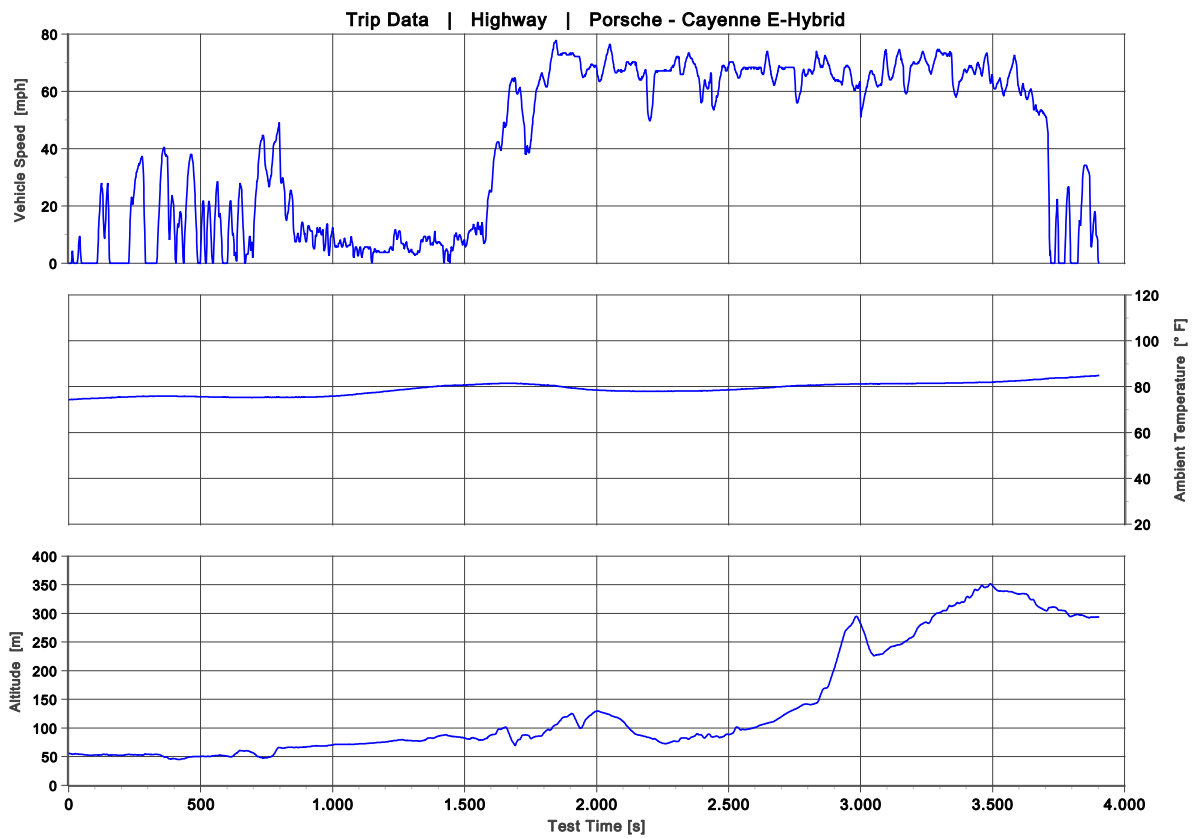


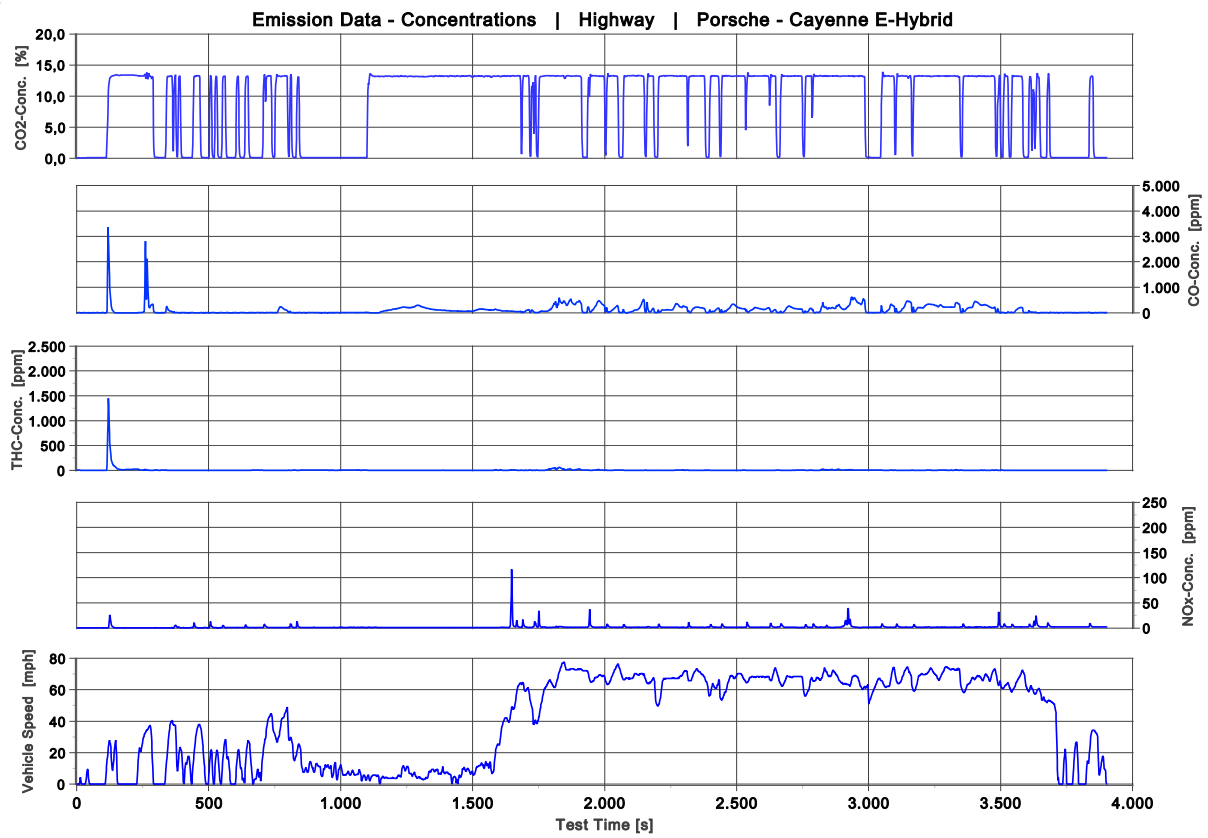


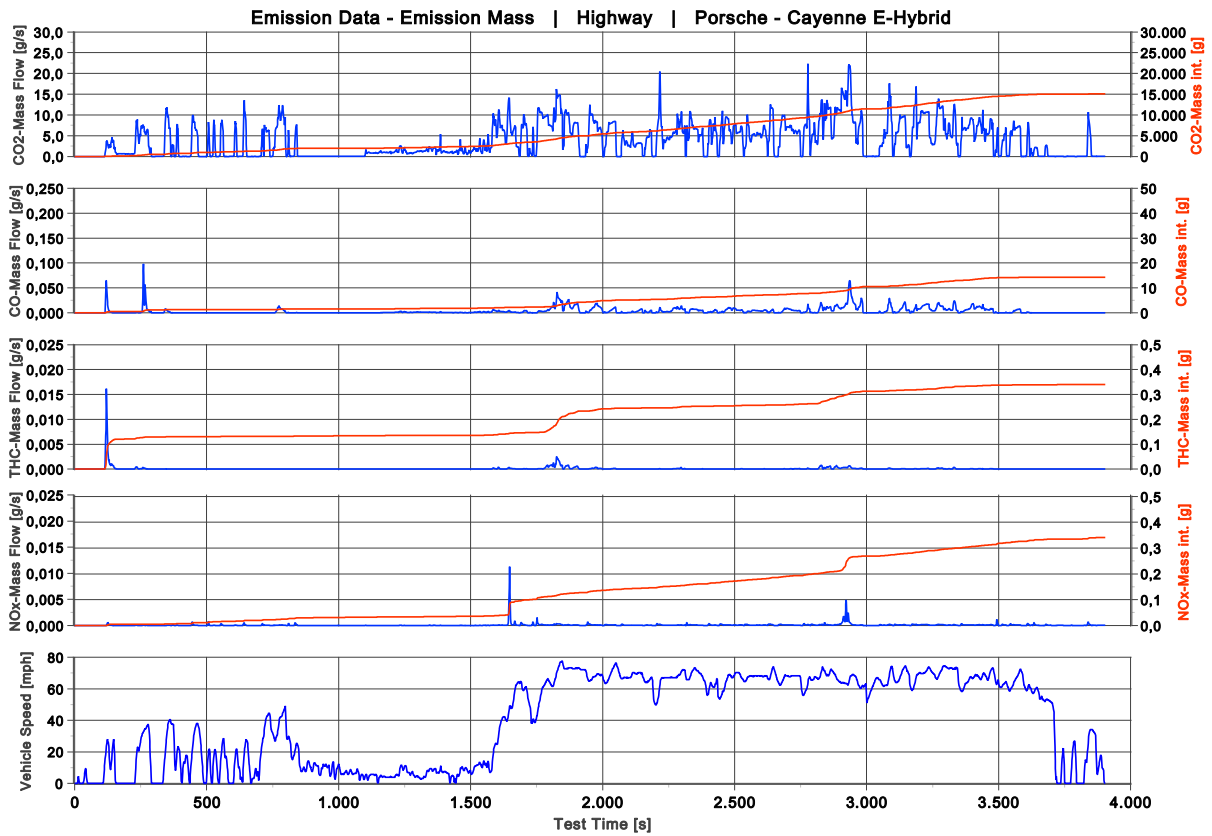
### 3.9.2 Highway

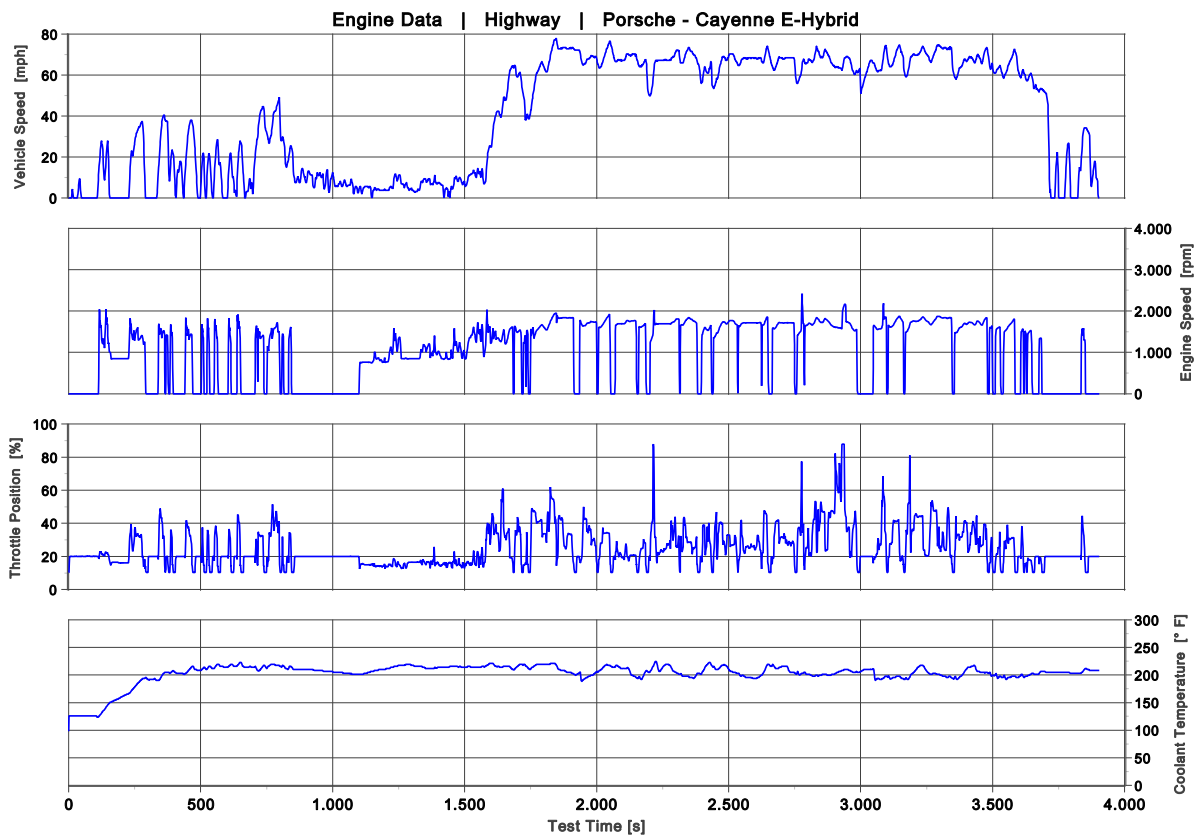
Tabelle 3-41: Zusammenfassung Highway Porsche - Cayenne E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-06-13_Cayenne-E-Hybrid_Highway		
Department:	MBtech	Test Date:	06/13/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Cayenne E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP1AE2AY0KDA50039	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1575
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	344,1	
CO	[g/mi]	0,327	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,008	
THC	[g/mi]	0,008	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	3904	
Distance	[mi]	43,84	
Average Speed	[mph]	40,4	
Average Ambient Temperature	[°F]	79,0	







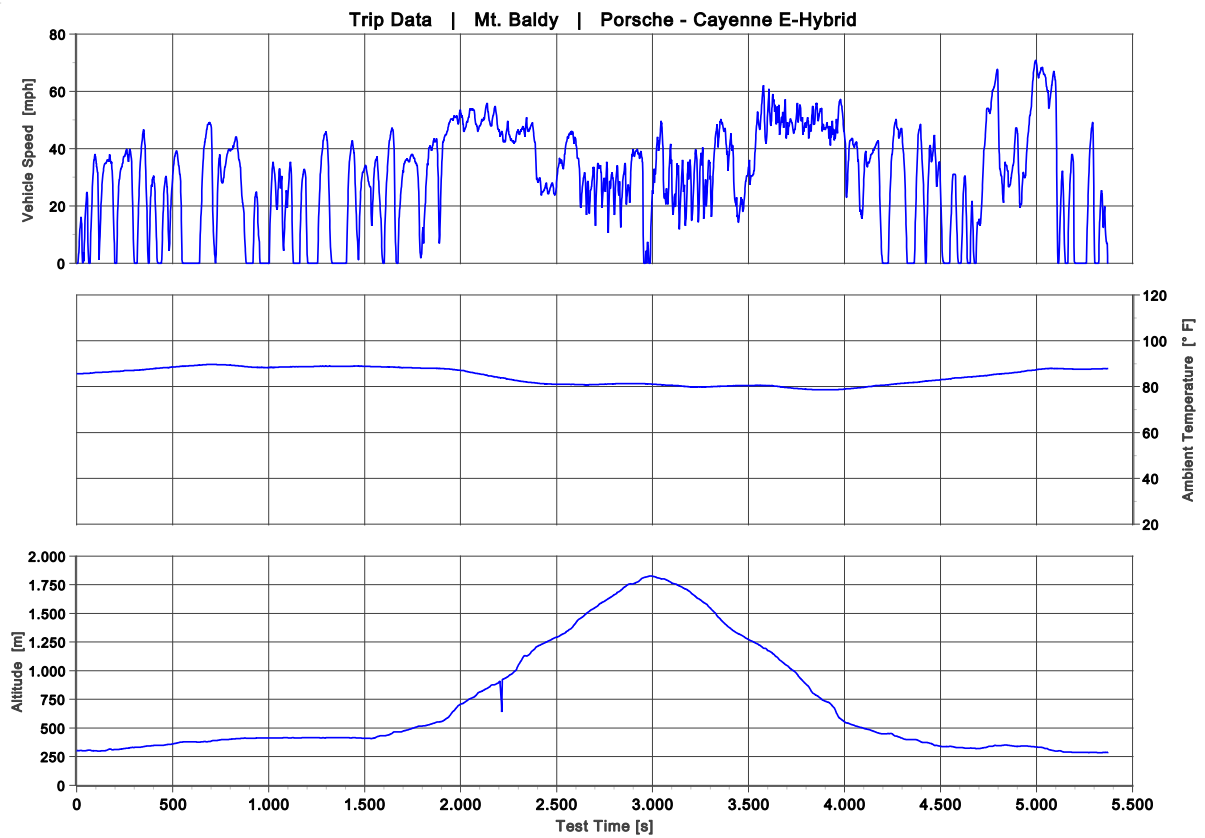


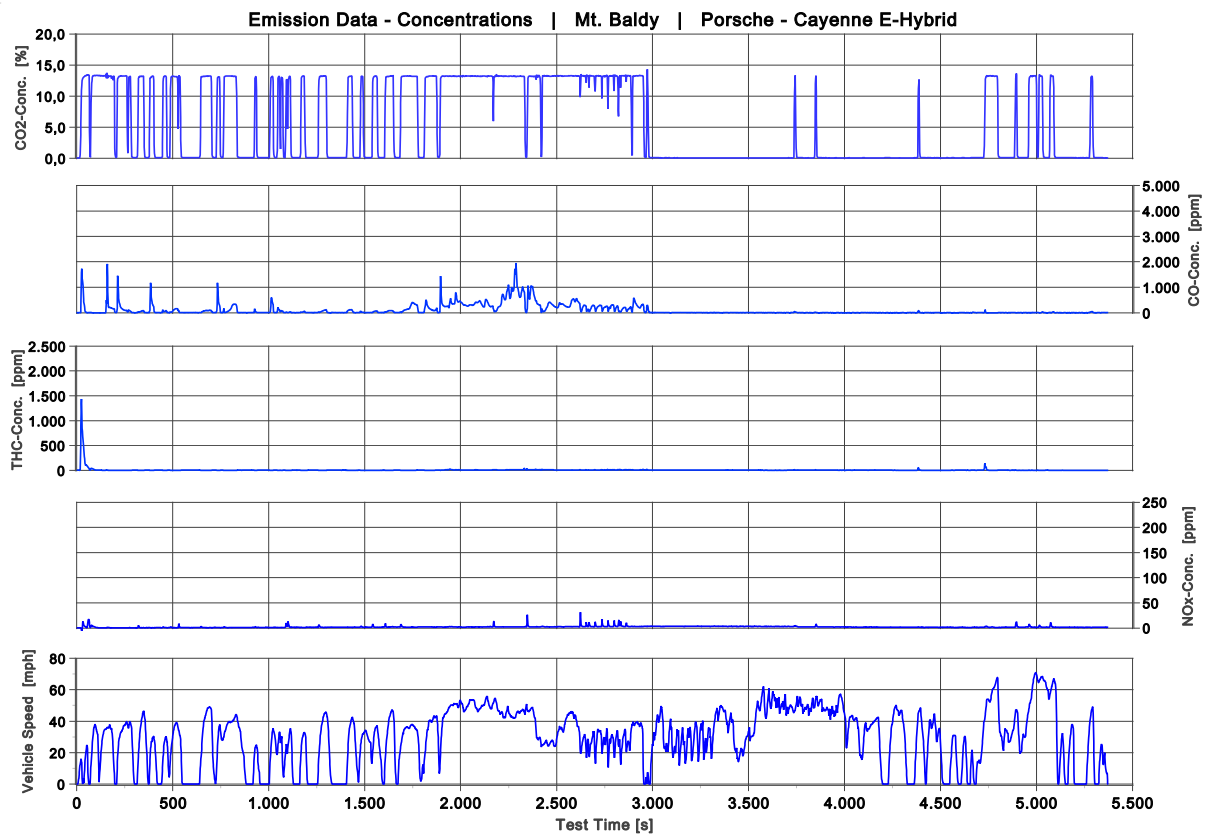


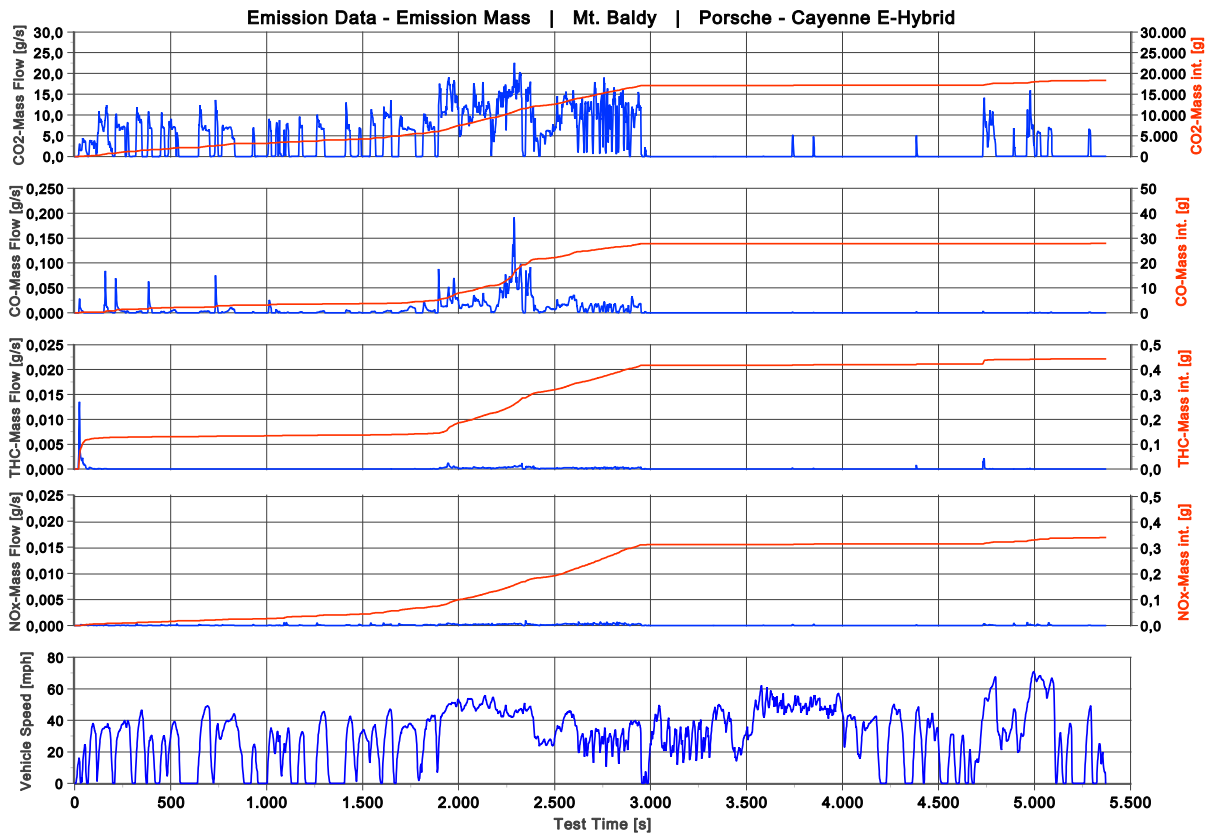
### 3.9.3 Mt. Baldy

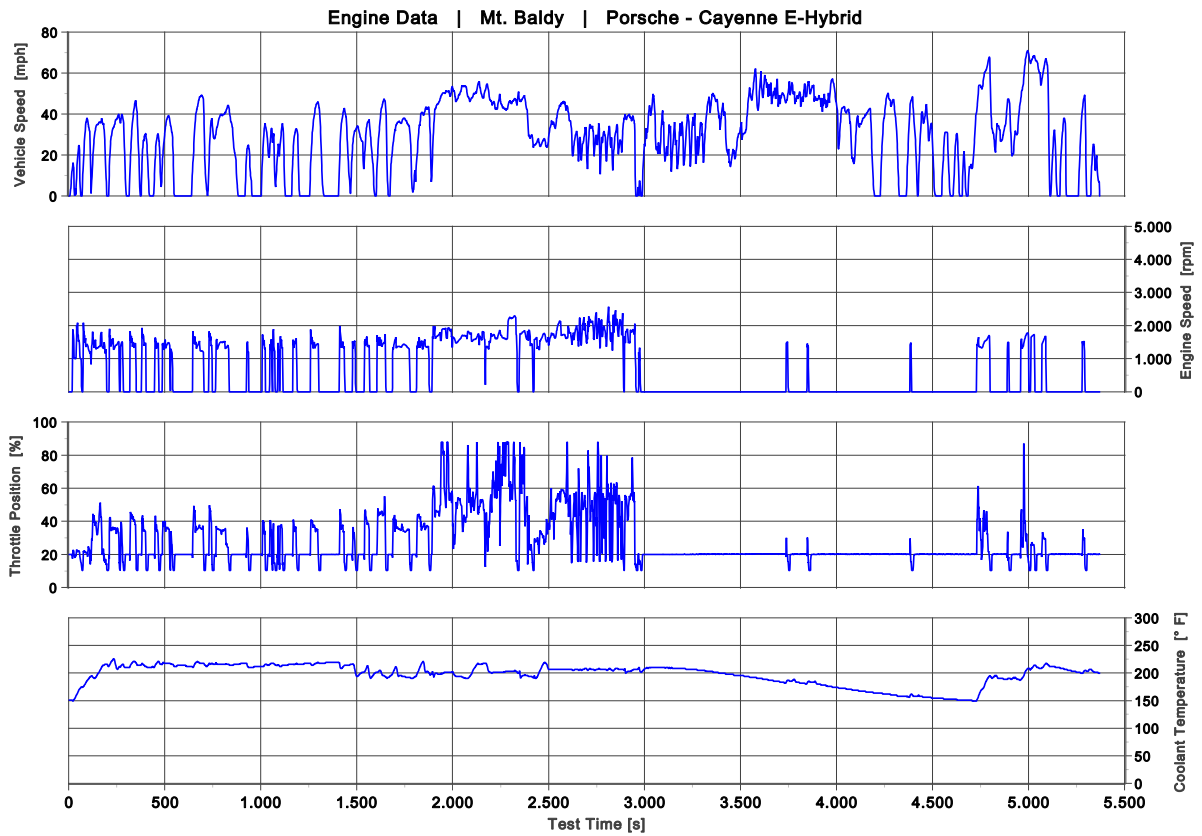
Tabelle 3-42: Zusammenfassung Mt. Baldy Porsche - Cayenne E-Hybrid

Test Data			
Test Name:	2019-06-13_Cayenne-E-Hybrid_Mt.Baldy		
Department:	MBtech	Test Date:	06/13/2019
Driving Mode:	Default	Number of Passengers:	1
Vehicle Data			
Manufacturer:	Porsche	Type of Drive:	AWD
Vehicle Type:	LDT	Nominal Power [kW]:	340
Vehicle Modell:	Cayenne E-Hybrid	Nominal Torque [Nm]:	700
VIN:	WP1AE2AY0KDA50039	Transmission:	AT
License Plate:	PCNA plate	Exhaust Gas Treatment:	TWC
Emission Class:	Tier 3 Bin 70	Type of Fuel:	Gasoline
Drive concept:	PHEV	Mileage [mi]:	ca. 1575
Emission Summary			
Exhaust Gas Components	Unit	Total Trip	
CO <sub>2</sub>	[g/mi]	411,1	
CO	[g/mi]	0,625	
NO <sub>x</sub>	[g/mi]	0,008	
THC	[g/mi]	0,010	
Trip Data			
	Unit	Total Trip	
Trip Duration	[s]	5373	
Distance	[mi]	44,54	
Average Speed	[mph]	29,8	
Average Ambient Temperature	[°F]	84,6	









## 4 Fazit

PEMS-Messungen wurden von MBtech an acht Serienfahrzeugen der Marke Porsche durchgeführt. Zu den getesteten Fahrzeugmodellen gehörten ein Cayenne Turbo, ein Cayenne E-Hybrid, ein Macan, ein Panamera 4 E-Hybrid, ein Panamera Turbo S E-Hybrid, die Sportwagen 718 Cayman GTS und 911 Turbo S, sowie ein Cayenne, welcher das Fahrzeug mit den höchsten Verkaufszahlen im KJ 2019 in den USA war.

Drei vordefinierte Routen wurden für PEMS-Messungen an den acht Serienfahrzeugen verwendet. Diese Routen befanden sich in und um Los Angeles und von Los Angeles weiter landeinwärts. Sie deckten die Vielfalt der topologischen Merkmale, Fahr- und Umgebungsbedingungen ab, welche für dieses Gebiet kennzeichnend sind. Zusätzlich zu PEMS-Messungen auf den Straßen wurden Korrelationstests zwischen der PEMS und einem Rollenprüfstand im "Emissions Compliance Lab and Test Center" im kalifornischen Oxnard durchgeführt.

Die gasförmigen Emissionen der Fahrzeuge wurden mit einer PEMS und einem FID von AVL gemessen. Die gemessenen spezifischen Schadstoffe waren CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (als Summe aus NO und NO<sub>2</sub>) und THC (mit Ausnahme bei Sportwagen). Da das US-amerikanische und das kalifornische Gesetz keine Norm festlegen, nach der PEMS-Messungen zu Zwecken der Zertifizierung nach Titel II des "Clean Air Act" und nach kalifornischem Recht Verwendung finden, können keine Emissionsvergleiche zu aktuellen Vorschriften der USA und Kalifornien gezogen werden.

Dieses Dokument bestätigt, dass alle acht Serienfahrzeuge aus dem Modelljahr 2019 mit PEMS Messgeräten auf drei vordefinierten Routen in Kalifornien erfolgreich auf der Straße getestet wurden. Korrelationstests mit dem FTP75-Testzyklus wurden ebenfalls erfolgreich durchgeführt. Die Abweichungen der Ergebnisse zwischen PEMS und Rollenprüfstand liegen innerhalb des Toleranzbereichs. Die Ergebnisse aller Messungen wurden zusammengestellt und im Ergebnisbereich dieses Berichts aufgeführt.