

FÖRDERKREIS
ABGASNACHBEHANDLUNGSTECHNOLOGIEN
FÜR DIESELMOTOREN e.V.



FAD-Qualitätssiegel



Ein Instrument zur Qualitätssicherung
bei Abgasnachbehandlungssystemen
und -komponenten für Dieselmotoren

Der FAD e.V.

Der Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren e.V. wurde 2000 gegründet mit dem Ziel, alle Arten von Abgasnachbehandlungstechnologien, die zur effektiven Verminderung dieselmotorischer Schadstoffemissionen führen, weiter zu entwickeln und zu fördern. Der FAD e.V. unterstützt seine Mitglieder und Partner bei der Entwicklung, Bewertung und Applikation von Abgasnachbehandlungstechnologien. Hierbei fungiert der Förderkreis als Bindeglied zwischen Gesetzgeber, Technologiehersteller und Technologieanwender.

Durch die Förderung der Technologieentwicklung und Verbreitung neuester Erkenntnisse aus Forschung und Praxis soll die Langzeitfunktionalität, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Abgasnachbehandlungssysteme, insbesondere auch unter Berücksichtigung aktueller Umweltauflagen, gesteigert werden. Eine weitere Zielstellung des FAD e.V. besteht in der Bewertung und nachhaltigen Qualitätssicherung der angebotenen Abgasnachbehandlungssysteme, insbesondere für den Nachrüstbereich.

Bereits nach seiner Gründung begann der FAD e.V. die Prüfkriterien, anhand derer eine Funktionalitätskontrolle von Abgasnachbehandlungssystemen und -komponenten unter Berücksichtigung der Anwendungsspezifik möglich ist, zu entwickeln. Im Rahmen zahlreicher Projekte und Studien wurden die Grundlagen für eine objektive und ganzheitliche Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme geschaffen. Anhand dieser Erkenntnisse sowie der breiten praktischen Erfahrung der Mitglieder in Herstellung und Anwendung wurden Prüf- und Qualitätskriterien für die Bewertung von Abgasnachbehandlungssystemen unter Berücksichtigung der Einsatzspezifik entwickelt. Das Ergebnis dieser jahrelangen Arbeit liegt nun in Form des FAD-Qualitätssiegels vor.

Mit dem FAD-Qualitätssiegel werden Abgasnachbehandlungssysteme für Dieselmotoren, schwerpunktmäßig im Nachrüstbereich, gekennzeichnet. Es stellt hohe Qualitätsstandards zur Sicherstellung der Systemfunktionalität unter anwendungsspezifischen Rahmenbedingungen auf. Diese begründen sich aus der großen Erfahrung in der Forschung, Herstellung und Anwendung derartiger Systeme. Der FAD e.V. ist Inhaber der Wort- und Bildmarke.

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren, die kontinuierliche Fortschreibung der Emissionsgesetzgebung für Dieselmotoren macht eine flächendeckende Einführung der Abgasnachbehandlungstechnologien für diese Antriebsquelle notwendig. Die Bandbreite der Anwendungen und die damit verbundene Vielfalt der einsatzspezifischen Rahmenbedingungen sind sehr groß. Neben der technischen Herausforderung, die hochgesteckten Emissions- u. Immissionsziele nachhaltig zu erreichen, besteht ein hoher Aufwand bei der Auswahl der jeweils geeigneten technischen Lösung aus einer großen Anzahl angebotener Systeme.

Die jahrelangen Erfahrungen aus dem Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen und –komponenten im Feld belegen, dass diese nur nachhaltig funktionieren, wenn bei ihrer Konzipierung die Anwendungsspezifika berücksichtigt wurden. Daher ist die Bewertung der Systemfunktionalität unter realitätsnahen Betriebsbedingungen das Hauptanliegen der Zertifizierung nach FAD-Qualitätskriterien.

Die strengen Qualitätsanforderungen und die Berücksichtigung der Einsatzspezifik bei der Zertifizierung der Abgasnachbehandlungssysteme nach dem FAD-Qualitätssiegel ermöglichen eine anwendungsgerechte Auswahl der geeigneten Produkte.

In dieser Broschüre möchten wir Ihnen das Grundanliegen des FAD-Qualitätssiegels näher vorstellen.

Prof. Dr.-Ing. G. Zikoridse
Geschäftsführender Vorstand FAD e.V.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	1
1 Einleitung.....	3
2 Das FAD-Qualitätssiegel	4
2.1 Rechtsstellung	4
2.2 Motivation	5
2.3 Der Geltungsbereich des FAD-Qualitätssiegels	7
2.4 Die Qualitätskriterien	7
3 Beantragung, Prüfung und Vergabe des FAD-Qualitätssiegels.....	9
3.1 FAD-QS-Testprozedur.....	10
3.2 Kosten für FAD-Qualitätssiegel	13
3.3 Nachhaltigkeit.....	13
4 Zusammenfassung	14
5 Weiterführende Informationen	15

1 Einleitung

Der deutsche Ingenieur Carl Friedrich Borgward prägte den Satz: „Qualität beginnt im Kopf.“. Damit bringt er es auf den Punkt: Produktqualität ist kein Zufall. Sie ist das Ergebnis des Nachdenkens, der Diskussionen und des Handelns der Forscher, Entwickler, Produktmanager, Entscheidungsträger, etc. Alle Beteiligten müssen aber von einer Sache überzeugt sein: sich mit dem Thema Produktqualität zu befassen und dafür einzusetzen sich lohnt.

Auch in der Zukunft werden die Stärken des Dieselmotors - hohe Fahrleistung, niedriger Kraftstoffverbrauch und damit auch niedrige klimaschädigende CO₂ – Emission bei gleichzeitig sehr stark reduzierten Schadstoffemissionen und Akustik – weiter ausgebaut. Dadurch wird der Dieselmotor seine Attraktivität als Antriebsquelle behalten.

Künftige Motorengenerationen brauchen fortschrittliche Konzepte zur Abgasnachbehandlung. Denn das Fortschreiben der Abgasgesetzgebung macht deutlich: innermotorische Maßnahmen zur Emissionssenkung setzen wichtige Entwicklungen in der Abgasnachbehandlung voraus. Aber auf Grund der Vielzahl der Einflussfaktoren kann davon ausgegangen werden, dass es auch künftig keine universelle Lösung für die Problematik der Abgasnachbehandlung und damit der Systembeschreibung geben wird.

Eine durchdachte Kombination eines äußerst effizienten Verbrennungsprozesses mit einer unter allen Einsatzbedingungen optimal funktionierenden Abgasnachbehandlung ist das Erfolgsgeheimnis des Dieselmotors. Dieser muss aber trotz der Komplexität der innermotorischen Maßnahmen und der Abgasnachbehandlungssysteme seine Wirtschaftlichkeit behalten.

Die kontinuierliche Fortschreibung der Abgasgesetzgebung erfordert einen flächendeckenden Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen. Die daraus resultierende steigende Produktvielfalt im Bereich der Abgasnachbehandlung macht es für Anwender immer schwieriger die Qualität der angebotenen Lösungen zu bewerten und die für ihre Anwendungsspezifik passenden Produkte zu finden.

Diesem Problem hat sich der Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren (FAD) e.V. mit der Realisierung des FAD–Qualitätssiegel (FAD-QS) angenommen.

Mit dem FAD-Qualitätssiegel werden Komponenten und Systeme zur Dieslabgasnachbehandlung gekennzeichnet, welche nach den hohen Qualitätsstandards geprüft wurden und den definierten Anforderung genügen.

2 Das FAD-Qualitätssiegel

Es ist damit zu rechnen, dass in den nächsten Jahren das Angebot an Abgasnachbehandlungssystemen weiter steigen wird. Aber auch die Anforderungen an diese Systeme werden zunehmend größer. Der Stand der Technik zeigt noch sehr große Defizite hinsichtlich der nachhaltigen Funktionalität angebotener Lösungen. Eine besondere Schwierigkeit stellt die zuverlässige Beurteilung von Abgasnachbehandlungssystemen hinsichtlich der Funktionalität unter allen Einsatzbedingungen, der Sekundäremissionen, der Langzeitstabilität und der Wartungsintervalle dar.

Die FAD-Prüfkriterien ermöglichen eine objektive Bewertung der Funktionalität und der Eignung des Abgasnachbehandlungssystems für die verschiedensten Einsatzgebiete und Einsatzbedingungen des Dieselmotors.

Mit dem FAD-Qualitätssiegel werden Abgasnachbehandlungssysteme gekennzeichnet, welche nach den FAD-Prüfkriterien geprüft wurden, die Prüfung bestanden haben und darum den Herstellern der Systeme ein Zeichennutzungsrecht eingeräumt wurde.

Die FAD-Prüfkriterien basieren auf nationalen und internationalen Normen und Richtlinien. Die Vergabe des Siegels erfolgt auf der Grundlage der Prüfungsergebnisse unter der Berücksichtigung systembedingter Besonderheiten und einsatzspezifischer Rahmenbedingungen.

Die Zertifizierung nach FAD-QS ist eine freiwillige Maßnahme der Industrie, um eine umfassende Qualitätssicherung der am Markt angebotenen Produkte der Abgasnachbehandlung durchzusetzen. Durch Verfahrenstransparenz und ständige unabhängige Kontrolle wird sichergestellt, dass der Anwender/ Kunde davon ausgehen kann, dass die durch das Qualitätssiegel wahrgenommene Produktqualität vorhanden ist.

2.1 Rechtsstellung

Das FAD-Qualitätssiegel ist ein nicht rechtsverbindlicher Qualitätsstandard zur freiwilligen Funktionalitätskontrolle und Qualitätssicherung von Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren unterschiedlichster Einsatzkategorien, schwerpunktmäßig im Nachrüstbereich.

Kernpunkte:

- Die FAD-Prüfkriterien dienen zur Beurteilung der Funktionalität von Abgasnachbehandlungssystemen unter einsatzspezifischen Bedingungen.
- Die FAD-Prüfkriterien basieren auf nationalen und internationalen Normen, Richtlinien und Vorschriften sowie auf breiter praktischer Erfahrung in Herstellung und Anwendung.

- Die Vergabe des Qualitätssiegels erfolgt auf der Grundlage der Prüfungsergebnisse unter Berücksichtigung der Besonderheiten der vorgesehenen Anwendung und realitätsnahen Betriebsbedingungen.
- Die Prüfung ist eine Selbstverpflichtung der Industrie, zur umfassenden Qualitätssicherung der am Markt angebotenen Produkte der Abgasnachbehandlung.
- Durch ständige unabhängige Kontrolle kann der Anwender/Kunde davon ausgehen, dass die durch das Qualitätssiegel wahrgenommene Produktqualität vorhanden ist.

2.2 Motivation

Die steigende Produktvielfalt im Bereich der Abgasnachbehandlungssysteme, verbunden mit unterschiedlichen Ansprüchen zum Verhalten im Einsatzfall, macht es für den Anwender immer schwieriger, die Qualität und Verwendbarkeit der angebotenen Lösungen zu bewerten und letztendlich auch hinsichtlich der konkreten Anforderung zu differenzieren.

Die existierenden nationalen und internationalen Prüfprozeduren und Bewertungsmethoden:

- ermöglichen keine sichere Funktionalitätsprüfung von Abgasnachbehandlungstechnologien unter einsatzspezifischen Betriebsbedingungen
- berücksichtigen unzureichend die Besonderheiten der vorgesehenen Anwendung und die motorspezifischen Betriebsparameter (Motor ist nur Versuchsträger)
- sind in der Regel sehr zeit- und kostenintensiv.

Für die Nachrüstung stellen, national sehr unterschiedlich getroffene Bewertungskriterien für die Zertifizierung von Abgasnachbehandlungssystemen, ein besonderes Problem dar, weil:

- die angestrebte Harmonisierung der Prüf- und Bewertungskriterien nicht in Sicht ist,
- die Nachrüstung ohne transparente und nachvollziehbare Rahmenbedingungen stattfindet.

Für die Beurteilung der Abgasnachbehandlungssysteme im Nachrüst-Bereich gibt es einige nationale Prüfprozeduren. So werden die Partikelfiltersysteme in Deutschland nach Anlage XXVII der StVZO, in der Schweiz nach dem VERT-Filtereignungstest und in Kalifornien (USA) nach ARB-Testprozedur beurteilt. Diese Testverfahren beinhalten zwar wichtige Beurteilungskriterien für Partikelfiltersysteme wie Partikelabscheiderate, Druckverlust und Sekundäremissionen, die Überprüfung der Systemfunktionalität und dabei insbesondere des Regenerationskonzeptes werden aber nicht oder unzureichend berücksichtigt.

Der FAD e.V. hat zur Lösung dieser Probleme ein Qualitätssiegel für Abgasnachbehandlungssysteme entwickelt.

Um ein Prüfverfahren für das gesamte Partikelfiltersystem im Off-Road-Einsatz zu erhalten, wurde darauf aufbauend durch den Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren e.V. ein erweitertes Prüfverfahren entwickelt. Bei diesem Verfahren steht der Nachweis der Funktionalität des Partikelfiltersystems und aller Systemkomponenten, unter Berücksichtigung einer Systemkombination Dieselmotor/Partikelfilter, im Mittelpunkt.

In den Tabellen 1 und 2 ist der Vergleich der Prüf- und Bewertungskriterien für Dieselpartikelfilter nach Anlage XXVII, VERT und FAD-Qualitätssiegel dargestellt. Dieser

Vergleich zeigt, dass nur das FAD-QS sich an einsatzspezifischen Betriebsbedingungen orientiert, entsprechende Prüfprozeduren definiert und sicherstellt, dass die Funktionalität unter realitätsnahen Testbedingungen geprüft wird.

Tabelle 1: Vergleich der Prüfkriterien

Prüfkriterien	Anlage XXVII	VERT	FAD-Qualitätssiegel
Filtersystem/ Filterfamilie	Jede Filtergröße einer Familie gleicher Technologie wird am zugeordneten Motor geprüft	Von Filtern gleicher Technologie wird, unabhängig von der Größe, nur ein Repräsentant geprüft	Von Filtersystemen gleicher Technologie wird, unabhängig von der Größe, nur ein Exemplar am zugeordneten Motor geprüft
Zuordnung Filtersystem zu Motor	Test mit Prüfmotor aus Motorenfamilie Abgrenzung Turbo-/ Saugmotor und +15% zum Einzelzylindervolumen	Test unabhängig von Motorzuordnung bei maximaler Raumgeschwindigkeit	Test mit Prüfmotor aus Motorenfamilie Abgrenzung nach Anwendung und Applikation
Berücksichtigung der Einflussgrößen	<ul style="list-style-type: none"> • Raumgeschwindigkeit • Beladungszustand • Regeneration • Motoreigenschaften • Position relativ zum Motor <ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustände im Zyklus 	<ul style="list-style-type: none"> • Raumgeschwindigkeit • Beladungszustand • Regeneration <ul style="list-style-type: none"> • Worst-Case-Betriebszustände • Alterung • Partikelgröße 	<ul style="list-style-type: none"> • Raumgeschwindigkeit • Beladungszustand • Regeneration • Motoreigenschaften • Position relativ zum Motor • Einsatzspezifische Betriebszustände <ul style="list-style-type: none"> • Worst-Case-Betriebszustände

Tabelle 2: Vergleich der Qualitätskriterien

Qualitätskriterien	Anlage XXVII	VERT	FAD-Qualitätssiegel
Schadstoffminderung Gasförmige Emissionen: CO, HC, NOx [g/kWh] kein Grenzwert	Zyklusintegral	pro Betriebspunkt	Zyklusintegral
Abscheidegrad		<ul style="list-style-type: none"> • 97% für PN • 90% PN während Regeneration 	
geregelte Systeme	• 90% PM		<ul style="list-style-type: none"> • 90% PM • 90% PN
ungeregelte Systeme	• 30/50% PM		<ul style="list-style-type: none"> • 30/50% PM • 30/50% PN
Funktionalität	100 ETC Prüfzyklen auf dem Laborprüfstand	2000 Betriebsstunden in einem Feldtest	unter einsatzspezifischen Bedingungen im Rahmen der QS-Testprozedur
Sekundäremissionen	Keine Regelung	< 3 x DL (Detection Limit = Nachweisgrenze)	nur funktionsbedingte
NO ₂	wird dokumentiert - kein Grenzwert	< 30% im Verhältnis zu NO _x	< 20% gegenüber NO _x - Basisemission
Kraftstoffmehrerverbrauch	4% Wird dokumentiert und bewertet.	2% Wird dokumentiert und bewertet.	2% Wird dokumentiert und bewertet.
Wartungskonzept	Keine Regelung	umweltgerechtes Verfahren muss verfügbar sein	Reinigungs- und Wartungsanleitung muss vorhanden und technisch nachvollziehbar sein

Der in den Tabellen 1 und 2 dargestellte Vergleich zeigt folgende Merkmale des FAD-QS:

- das FAD-QS orientiert sich an einsatzspezifischen Betriebsbedingungen, definiert entsprechende Prüfprozeduren, stellt sicher, dass die Funktionalität unter realitätsnahen Testbedingungen geprüft wird
- Für jede Anwendung wird eine spezifische Testprozedur, anhand der Loggerdaten aus einem realen Einsatz, erstellt
- FAD-QS erlaubt Variation der Filtergröße bei Verwendung gleicher technologischer Hauptkomponenten (Filtermedium und Regenerationstechnik)

- Zuordnung zum Prüfmotor und zur Prüfkategorie (Anwendung) ist nach FAD-QS zwingend erforderlich
- Bei der Bewertung der Filtrationsleistung werden Abscheidegrade sowohl nach PM als auch nach PN berücksichtigt
- Es werden nur funktionsbedingte Sekundäremissionen ermittelt und bewertet
- Kraftstoffmehrverbrauch und Wartungskonzept werden geprüft und bei der Zertifizierung berücksichtigt

Die FAD-Testprozedur berücksichtigt und überprüft alle Aspekte des Partikelfiltersystems als Gesamtheit, wie z.B. Filtration, Regeneration, Dauerhaltbarkeit, Wartung und on-board-Diagnose und geht damit weit über das VERT-Testprotokoll hinaus. Insbesondere die Funktionalitätsprüfung unter einsatzspezifischen Rahmenbedingungen ist die Kernkomponente der Zertifizierung nach Anforderungen des FAD-Qualitätssiegels.

2.3 Der Geltungsbereich des FAD-Qualitätssiegels

Das FAD- Qualitätssiegel wird für Abgasnachbehandlungssysteme im Bereich der Dieselmotoren verliehen. Die Produktgruppen richten sich nach dem Einsatzzweck und maßgeblichen Motorenkategorien. Der Geltungs- bzw. Wirkungsbereich des FAD – Qualitätssiegels umfasst alle Arten der dieselmotorischen Abgasnachbehandlung hinsichtlich der Nachbehandlungssysteme, Teilsysteme und Sensoren, wie z.B.:

- Oxidationskatalysatoren
- Dieselpartikelfilter (DPF)
- Partikelminderungssysteme (PMS)
- DeNO_x-Katalysatoren (SCR)
- Kombinierte AGN-Systeme
- Katalysatorträger
- Filtermedien
- Abgassensoren (NO_x, NH₃, etc.)
- etc.

Zum Geltungsbereich des FAD-QS gehören auch alle Abgasnachbehandlungssysteme und –komponenten für thermodynamisch nach dem Dieselprozess arbeitende Verbrennungsmotoren mit verschiedenen Kraftstoffvarianten (Mischungen).

2.4 Die Qualitätskriterien

Die vom FAD e.V. definierte Qualität von Abgasnachbehandlungssystemen beinhaltet nicht nur die Schadstoffminderung an sich und die Funktionalität unter Einsatzbedingungen sondern geht darüber hinaus. Aus den Erfahrungen der Anwender wurde deutlich, dass neben der Forderung nach der Schadstoffminderung unter einsatzspezifischen Bedingungen weitere Punkte betrachtet werden müssen, um die Qualität der Abgasnachbehandlungslösung bewerten zu können. Einer dieser Punkte ist die Ermittlung, Betrachtung und Bewertung der funktionsbedingten sekundären Schadstoffemissionen. Ziel ist es, diese so weit zu begrenzen, wie es technisch und funktionell möglich ist. Ein weiteres Bewertungskriterium ist der beim Betrieb eines AGN-Systems entstehende

Kraftstoffmeherverbrauch, welcher hinsichtlich seiner technischen Notwendigkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit zu bewerten ist. Für die Anwender von AGN-Systemen sind auch die vorgesehenen Konzepte zur Wartung ein wichtiges Kriterium, da die Wartung und Reinigung einen erheblichen Einfluss auf die Funktionalität und Rentabilität der Systeme haben. Deshalb wird geprüft, ob eine Reinigungs- und Wartungsanleitung vorhanden und technisch nachvollziehbar ist.

Das FAD-Qualitätssiegel kennzeichnet Abgasnachbehandlungssysteme welche nach den FAD-Prüfanforderungen geprüft wurden und alle Prüfkriterien für Qualität hinsichtlich:

- der Schadstoffminderung
- der Funktionalität unter einsatzspezifischen Bedingungen
- der funktionsbedingten Sekundäremissionen
- des Kraftstoffmeherverbrauchs
- des Wartungskonzepts

erfüllen.

Die für die Erfüllung der Qualitätskriterien zu erreichenden Werte basieren auf gesetzlichen Normen und Richtlinien. Lagen keine Werte von gesetzgeberischer Seite vor, so wurden diese unter Orientierung am Stand der Technik und den Erfahrungswerten aus dem Feld festgelegt.

Diese konkreten Werte für die einzelnen Qualitätskriterien sind beispielhaft für Dieselpartikelfilter und SCR-Katalysatoren in den Tabellen 3 und 4 dargestellt.

Tabelle 3: Qualitätsanforderungen: DPF-Systeme

Bewertungskriterien	Anforderungen
Schadstoffminderung (im FAD-QS-Zyklus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schadstoffemissionen ▪ Partikelmasse ▪ Partikelanzahl 	NOx, HC, und CO nach DPF-System dürfen, im Rahmen der Messtoleranz, nicht mehr als 5% zunehmen Minderungsrate von > 90% Minderungsrate von > 90%
Funktionalität unter einsatzspezifischen Bedingungen (im FAD-QS-Zyklus)	Die Funktionalität des DPF-Systems unter einsatzspezifischen Bedingungen wird im Rahmen der QS-Testprozedur ermittelt, dokumentiert und bewertet.
funktionsbedingte Sekundäremissionen (im FAD-QS-Zyklus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ NO₂-Emissionen 	≤ 20% gegenüber der NO _x -Basisemission (Rohemission)
Kraftstoffmeherverbrauch (im FAD-QS-Zyklus)	Der Kraftstoffmeherverbrauch wird in der QS-Testprozedur dokumentiert und hinsichtlich der technischen und betrieblichen Notwendigkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit bewertet.
Wartungskonzept	Eine Reinigungs- und Wartungsanleitung ist vorhanden und technisch nachvollziehbar.

Tabelle 4: Qualitätsanforderungen: NH₃-SCR-Katalysatoren

Bewertungskriterien	Anforderungen
Schadstoffminderung (im FAD-QS-Zyklus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schadstoffemissionen ▪ NO_x-Emissionen 	PM, PN, HC und CO nach DeNO _x -System dürfen, im Rahmen der Messtoleranz, nicht mehr als 5% zunehmen Minderungsrate von > 75%
Funktionalität unter einsatzspezifischen Bedingungen (im FAD-QS-Zyklus)	Die Funktionalität des NH ₃ -SCR-Systems unter einsatzspezifischen Bedingungen wird im Rahmen der QS-Testprozedur ermittelt, dokumentiert und bewertet.
funktionsbedingte Sekundär-emissionen (im FAD-QS-Zyklus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ NO₂-Emission ▪ NH₃-Emission 	NO ₂ -Emission darf gegenüber der NO ₂ -Basisemission (Rohemission) nicht erhöht werden. ≤ 20 ppm für den gesamten Testzyklus ≤ 30 ppm muss im Betriebsbereich erfüllt werden und wird anhand der NTE-Werte festgelegt. (Der NTE-Faktor beträgt 1,5.)
Kraftstoffmeherverbrauch (im FAD-QS-Zyklus)	Der Kraftstoffmeherverbrauch wird in der QS-Testprozedur dokumentiert und hinsichtlich der technischen und betrieblichen Notwendigkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit bewertet.
Wartungskonzept	Eine Reinigungs- und Wartungsanleitung ist vorhanden und technisch nachvollziehbar.

3 Beantragung, Prüfung und Vergabe des FAD-Qualitätssiegels

Die Vergabe des FAD-Qualitätssiegels erfolgt im Rahmen einer vertraglich festgelegten Kooperation in alleiniger Verantwortung durch die

*Argomotive GmbH
 Institut für effiziente und umweltgerechte Antriebstechnologien
 Gutzkowstr. 30
 01069 Dresden*

Ihr obliegt damit die Durchführung des Vergabeverfahrens, die Vergabe des FAD-Qualitätssiegels sowie die Überwachung der Anwendung und die Einleitung von Sanktionen bei Qualitätssiegelmissbrauch.

Ein Antrag auf Erteilung eines FAD-QS oder der Antrag auf Prüfung einer AGN-Komponente kann sowohl von System- und Komponentenherstellern als auch von Anwendern an die Vergabestelle gestellt werden. Mit der Einreichung des formellen Antrags an die Qualitätssiegel-Vergabestelle wird nach Klärung aller eventuell offenen Fragen ein Vergabeverfahren eingeleitet. Hierfür ist das entsprechende Antragsformular für Dieselpartikelfilter- und Partikelminderungssysteme, DeNO_x-Systeme, Kombinationssysteme oder Einzelkomponenten einzureichen. Weitere einzureichende Unterlagen sind abhängig vom Zertifizierungswunsch.

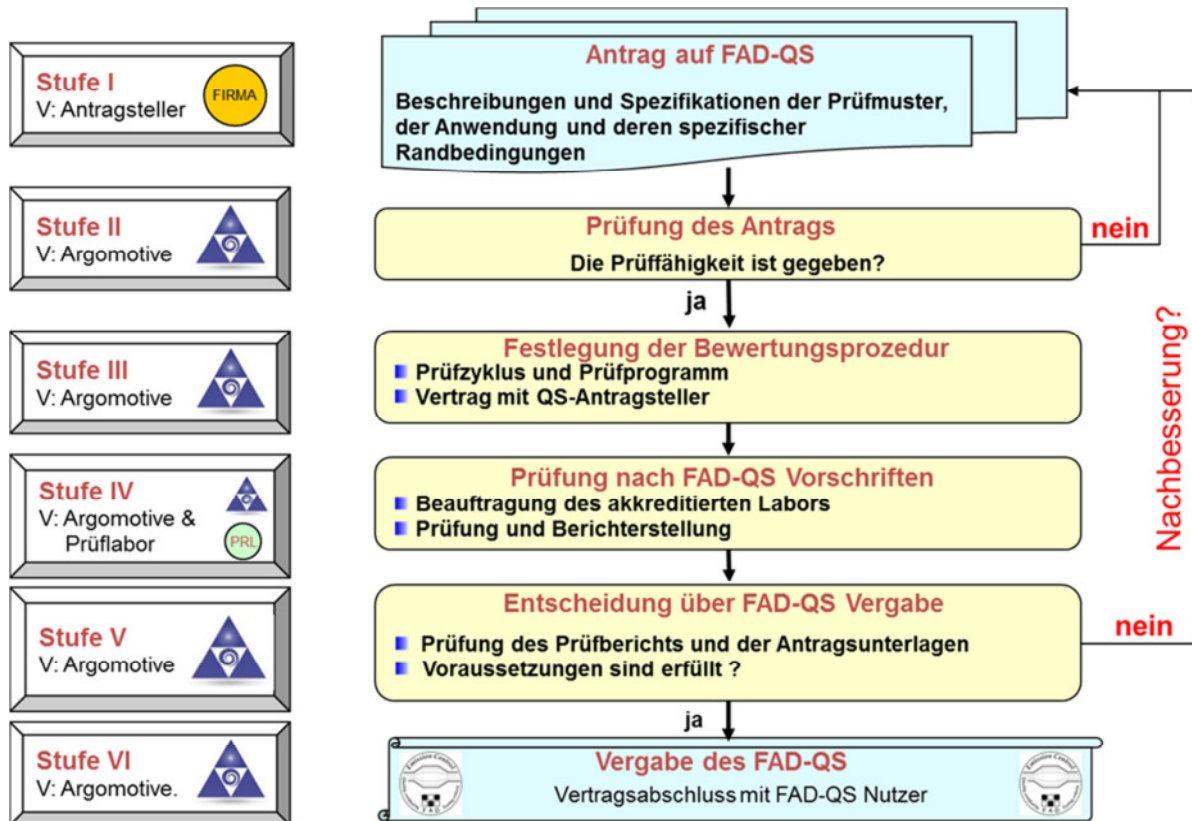


Abb. 1: Ablauf der Vergabe des FAD-Qualitätssiegels

Der Ablauf des Vergabeverfahrens für FAD-Qualitätssiegel ist in der Abb. 1 dargestellt. Nach der Antragstellung werden die eingereichten Unterlagen durch die Vergabestelle auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft und eventuelle offene Fragen mit dem Antragsteller geklärt. Im Anschluss daran erfolgt die Organisation der erforderlichen Schritte entsprechend der FAD-Prüfvorschrift zur Erlangung des FAD-QS durch die Qualitätssiegel-Vergabestelle Argomotive GmbH. Mit der technischen Prüfung (nach Prüfvorschrift) werden grundsätzlich die akkreditierten Labore beauftragt. Nach erfolgter Prüfung wird durch diese der FAD-QS Prüfbericht erstellt. Dieser dient der QS – Vergabestelle als Arbeitsgrundlage bei der Begutachtung und Entscheidungsfindung. Nach der positiven Begutachtung des Verfahrens erfolgt die FAD-QS Vergabe durch die Argomotive GmbH.

3.1 FAD-QS-Testprozedur

Der FAD-QS-Testprozedur ist zurzeit für die Anforderungen im Nachrüst-Bereich konzipiert. In der Abb. 2 ist die FAD- Prüfprozedur für die Vergabe des FAD-QS dargestellt.

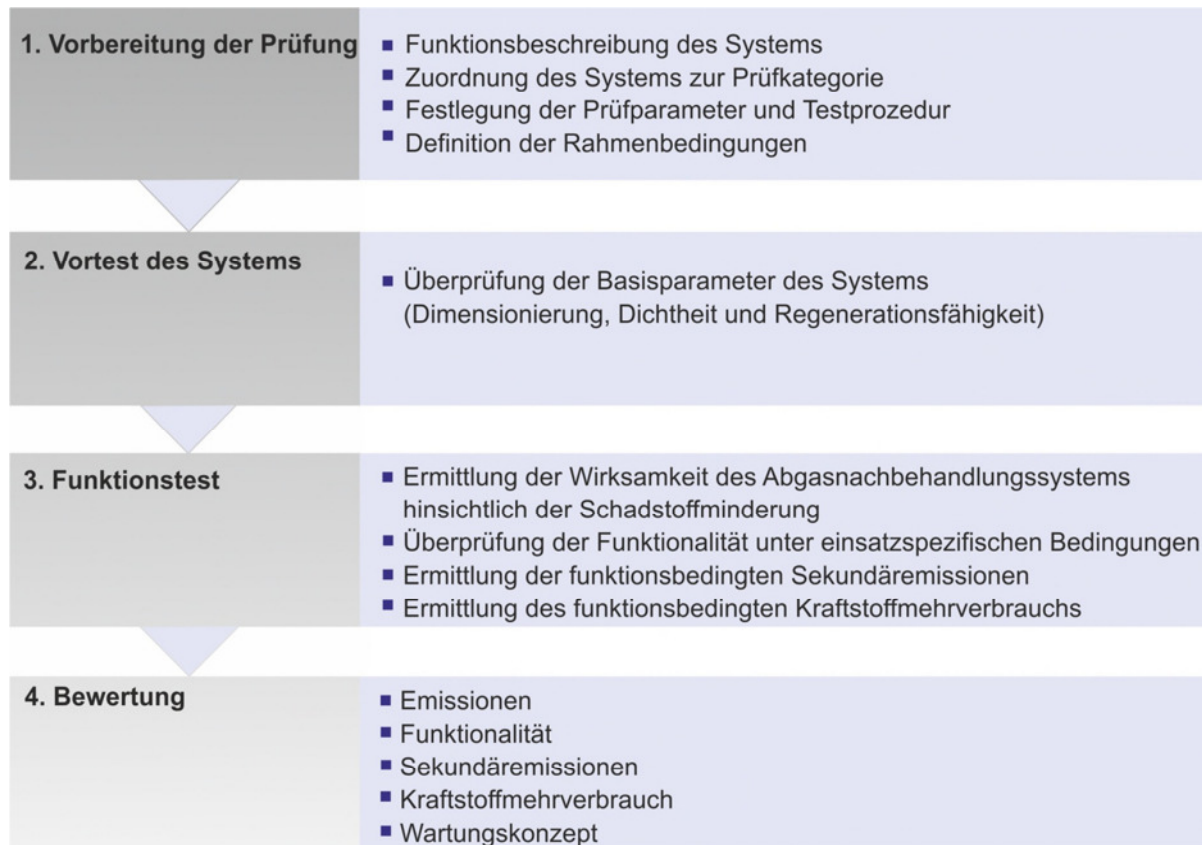


Abb. 2: FAD- Prüfprozedur für Vergabe des FAD-QS

Für jede Anwendung wird eine spezifische Testprozedur, anhand der Loggerdaten aus einem realen Einsatz, erstellt. Der FAD-Filtertest besteht aus einer Vorbereitungsphase mit Vortest, einem Funktionstest und einer Bewertung. Nachstehend ist der Prüfablauf zur Bewertung eines Partikelfiltersystems erläutert.

1. Vorbereitung der Prüfung

Dieser Teil der Prüfprozedur dient insbesondere für die Vorbereitung der Untersuchungen und die eindeutige Festlegung der Prüfparameter und des Prüfablaufes. Auf diese Art und Weise ist eine eindeutige Zuordnung und Beurteilung des zu prüfenden Systems möglich.

Für die Vorbereitung und Durchführung der Partikelfilterprüfung und eine objektive Bewertung des Systems sind diese Informationen erforderlich.

2. Vortest des Systems

Im Vorfeld des Filterfunktionstests wird eine Überprüfung der Basisparameter des Partikelfiltersystems durchgeführt. Hierbei werden in einem kurzen Test die Dimensionierung, Dichtheit und Regenerationsfähigkeit des Systems in einem überprüft. Durch diese Voruntersuchung wird die Funktionalitätsuntersuchung vorbereitet und mögliche Fehlfunktionen frühzeitig erkannt. Wenn wichtige Voraussetzungen für die Hauptprüfung nicht erfüllt werden, wird der Test abgebrochen.

3. Funktionstest

Im Mittelpunkt dieses Tests steht der Nachweis der Funktionalität des Partikelfiltersystems und aller Systemkomponenten, unter Berücksichtigung einer Systemkombination

Dieselmotor/Partikelfilter. Diese Untersuchung wird unter Beachtung der realen Einsatzbedingungen durchgeführt. Die Testprozedur des Partikelfiltersystems dient zur Überprüfung der Systemfunktionalität und zum Nachweis der Eignung für die vorgesehene Anwendung.

Regenerationstest:

In diesem Test erfolgt eine Überprüfung des Regenerationskonzeptes. Dafür wird die originale Regenerationsvorrichtung des Partikelfiltersystems auf dem Motorenprüfstand installiert und zusammen mit dem Partikelfilter auf die Funktionalität unter Einhaltung der Herstellerangaben getestet. Dabei werden die Einsatzgrenzen dieses Systems ermittelt.

Sekundäremissionstest:

Die Testvarianten sind problemorientiert (Additive, Beschichtungen, Filtermedienerosion, etc.). Für diese Untersuchung müssen entsprechende Informationen über die zu erwartenden Sekundäremissionen vorliegen (z.B. Zulassung und Charakterisierung der Additive, der Beschichtungsart, des eingesetzten Filtermediums, etc).

Die Überprüfung der als Regenerationshilfe eingesetzten Additive und Beschichtungsarten auf einen Verdacht zur Bildung von toxischen Sekundäremissionen ist nicht der Gegenstand der Einzelfilterprüfung.

4. Bewertung

Im Rahmen des Verfahrens wird durch die Vergabestelle ein Bewertungsbericht erstellt. Ein weiterer Bestandteil des Prüfberichts ist die Konformitätserklärung. Mit der Konformitätserklärung bestätigt der Antragsteller, dass seine Produkte sowie die dazugehörigen schriftlichen Unterlagen den Anforderungen des QS-Reglements entsprechen und dass er sämtliche Bestimmungen des QS-Reglements und der Anhänge zur Kenntnis genommen hat.

Nach der Vergabe des FAD-Qualitätssiegels wird das geprüfte Abgasnachbehandlungssystem in die Liste der FAD-Qualitätssiegel zertifizierten Abgasnachbehandlungssystem aufgenommen und der Antragsteller darf sein geprüftes Abgasnachbehandlungssystem mit dem FAD-Qualitätssiegel kennzeichnen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Systeme entsprechend der FAD-QS Unterlagen gefertigt sind, denn das FAD-Qualitätssiegel-Zeichen, Kategorie und Nummer darf nur auf Teile angebracht werden, welche den FAD-QS-Unterlagen voll entsprechen. Bei Änderungen jeglicher Art ist eine Nachprüfung zu beantragen.

Die Liste der FAD-Qualitätssiegel zertifizierten Abgasnachbehandlungssysteme wird im Internet veröffentlicht und Interessenten auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Dieses Verzeichnis beinhaltet folgende Angaben zu den zertifizierten Systemen:

- Produktbezeichnung
- Hersteller/ Importeur
- Einsatzbereich
- Leistungsbereich des Verbrennungsmotors
- Funktionsbeschreibung

- Funktionalitätsbereich des AGN-Systems (FAD-QS-geprüft)
- Angaben über Emissionsminderung (FAD-QS-geprüft)
- Jahr der Zertifizierung

Die Argomotive GmbH ist als Vergabestelle für die Aktualisierung und Publizierung der Liste der FAD-Qualitätssiegel zertifizierten Systeme verantwortlich.

Die Verleihung des FAD-QS, der damit verbundene Eintrag des Abgasnachbehandlungssystems bzw. einer Baureihe in die FAD-QS Liste sowie die Verpflichtung des Nutzers/Herstellers sind fünf Jahre gültig. Nach Ablauf der Frist kann der Nutzer eine Verlängerung der Eintragung im Verzeichnis beantragen. Die Vergabestelle wird unter Berücksichtigung der gegebenenfalls neuen Anforderungen und damit verbundener Prüfung die Verlängerung vornehmen.

3.2 Kosten für FAD-Qualitätssiegel

Die Kosten für die Qualitätsprüfung setzen sich aus drei Komponenten zusammen – Kosten für die Administration, für die Prüfung und Nutzungsgebühren. Die Höhe der Summe ist Abhängig vom Prüfungsumfang. Diese Kosten werden dem Antragsteller durch die Vergabestelle in Rechnung gestellt.

Die **administrativen Kosten** umfassen alle die Antragsbearbeitung betreffenden Aufwendungen, wie z.B. Antragsprüfung, Erarbeitung des Prüfumfanges anhand der gelieferten Daten, Berichterstellung, Schriftverkehr, etc. Dieser konstante Kostenanteil ist unabhängig vom Prüfaufwand.

Die Prüfkosten sind abhängig vom Umfang und Aufwand für die Prüfung des Systems oder der Komponente zur Abgasnachbehandlung und beinhalten alle durch die Prüfung im Prüflabor anfallenden Kosten. Dieser variable Anteil der Gesamtkosten ist stark von der Komplexität der Prüfaufgabe, dem Prüfumfang und der Motorgröße abhängig.

Die Nutzungsgebühren sind ebenfalls ein konstanter Kostenanteil. Sie beinhalten die Gebühren für die Nutzung des FAD-Qualitätssiegels sowie den jährlichen Beitrag für den Kontrollfonds. Mit Hilfe von Geldern dieses Fonds werden Maßnahmen zur Vorbeugung gegen FAD-QS-Missbrauch finanziert. Diese Kosten dienen somit der Gewährleistung der Nachhaltigkeit der Qualitätssicherung, da nur durch ständige Kontrolle ein Verstoß gegen die vertragliche Vereinbarung über die Nutzung des FAD-Qualitätssiegels sowie die missbräuchliche Verwendung des Qualitätssiegels verhindert bzw. aufgedeckt werden kann.

3.3 Nachhaltigkeit

Die Vergabestelle führt zur Gewährleistung der Qualitätssicherung strichprobenartige Kontrollen durch, um eine missbräuchliche Verwendung des FAD-QS zu verhindern.

Gezielte Kontrollen werden durch die Vergabestelle veranlasst, wenn ein begründeter Verdacht des Missbrauchs vorliegt. Die Schwerpunkte der Kontrollen liegen dabei auf dem Abgleich, ob das verkaufte Produkt dem geprüften System entspricht und auf der Prüfung der Übereinstimmung der verwendeten Materialien und konstruktiven Details sowie der Anwendungsbereiche mit dem im Prüfungsdokument gemachten Angaben. Weiterhin wird geprüft, ob die mit dem FAD-Qualitätssiegel gekennzeichneten Systeme überhaupt geprüft wurden.

Wird ein Missbrauch festgestellt, gehen die Kosten der Prüfung zu Lasten des FAD-QS-Nutzers und die Vergabestelle kann, abhängig von der Schwere der Zuwiderhandlung, die im Qualitätssiegel-Reglement näher beschriebenen Maßnahmen ergreifen.

Über diese Kontrolltätigkeit hat die Vergabestelle jährlich Rechenschaft gegenüber der FAD-Mitgliederversammlung abzulegen.

4 Zusammenfassung

In Zukunft wird die Weiterentwicklung und Globalisierung der Emissionsgesetzgebung und der Abgasnachbehandlungstechnologien, aber auch die Diversifizierung der Kraftstoffe und Antriebssysteme eine permanente Anpassung der Qualitätssiegelanforderungen an die sich ändernden Rahmenbedingungen und den Stand der Technik erforderlich machen. Diese Aufgabe obliegt dem FAD e.V. Die Aktualisierung der Vergabegrundlage wird weiterhin auf EU-Normen und Richtlinien basieren. Sollten keine vom Gesetzgeber definierten Vorgaben vorhanden sein, so erfolgt die Orientierung am derzeitigen gültigen Standard für Abgasnachbehandlungstechnologien.

Das FAD-Qualitätssiegel ist ein Instrument zur ganzheitlichen und objektiven Bewertung der Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren. Die Prüfprozedur und Qualitätsanforderungen basieren auf einer großen Erfahrung der Vereinsmitglieder in der Forschung, Herstellung und Anwendung von Technologien zur effektiven Minderung von Schadstoffemissionen.

Das FAD-Qualitätssiegel bietet folgende Vorteile:

- Das FAD-QS orientiert sich an einsatzspezifischen Betriebsbedingungen, definiert entsprechende Prüfprozeduren, stellt sicher, dass die Funktionalität unter realitätsnahen Testbedingungen geprüft wird.
- Für jede Anwendung wird eine spezifische Testprozedur, anhand der Loggerdaten aus einem realen Einsatz, erstellt.
- Die Zuordnung zum Prüfmotor und zur Prüfkategorie (Anwendung) ist zwingend erforderlich.
- Bei der Bewertung der Filtrationsleistung werden Abscheidegrade sowohl nach PM als auch nach PN berücksichtigt.
- Es werden nur funktionsbedingte Sekundäremissionen ermittelt und bewertet.
- Kraftstoffmehrerbrauch und Wartungskonzept werden geprüft und bei der Zertifizierung berücksichtigt.
- Das Vergabeprozedere findet unter transparenten und nachvollziehbaren

Rahmenbedingungen statt.

- Die Zertifizierung ist zeit- und kostenoptimiert.

Die FAD-QS-Zertifizierung ist eine freiwillige Funktionskontrolle zur Qualitätssicherung von Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren unterschiedlichster Einsatzkategorien schwerpunktmäßig im Nachrüstbereich.

Die Förderung der Entwicklung und Verbreitung effizienter und funktionssicherer Abgasnachbehandlungstechnologien sowie deren Qualitätssicherung bleibt weiterhin die Hauptaufgabe des FAD e.V.

5 Weiterführende Informationen

I. Vorschrift zur Prüfung von Komponenten und Systemen zur Abgasnachbehandlung (AGN) von Dieselmotorenabgasen zur Erlangung des FAD-Qualitätssiegels (FAD-QS)

Die Vorschrift zur Prüfung von Komponenten und Systemen zur Abgasnachbehandlung (AGN) von Dieselmotorenabgasen zur Erlangung des FAD-Qualitätssiegels (FAD-QS) sind untergliedert in zwei Teile.

Teil I der Vorschriften beinhaltet die Allgemeinen Bestimmungen mit allen Informationen zum Geltungsbereich, zur Antragsstellung, zum Prüfungsablauf und zum Vergabeverfahren. Im II. Teil werden die Qualitätsanforderungen an Abgasnachbehandlungssysteme nach FAD-QS Kriterien dargestellt und erläutert, unterteilt in Qualitätsanforderungen an DPF und PMS-Systeme und Qualitätsanforderungen an DeNO_x und kombinierte Systeme.

Diese Vorschrift steht in der Vollversion im Internet unter www.fad-diesel.de oder www.argomotive.de zum Download zur Verfügung.

II. Antragsformulare

Die im Text genannten Antragsformulare können auf der Homepage der QS-Vergabestelle www.argomotive.de heruntergeladen werden. Es stehen Formblätter für

- Dieselpartikelfilter- und Partikelminderungssysteme
- DeNO_x-Systeme
- Kombinationssysteme
- Einzelkomponentenprüfung

zur Verfügung. Das entsprechende Formblatt ist auszuwählen.

III. Liste der nach FAD-Qualitätssiegel zertifizierter Abgasnachbehandlungssysteme

Die Liste der mit dem FAD-Qualitätssiegel zertifizierter Abgasnachbehandlungssysteme wird im Internet unter www.fad-diesel.de und unter www.argomotive.de veröffentlicht.

Impressum

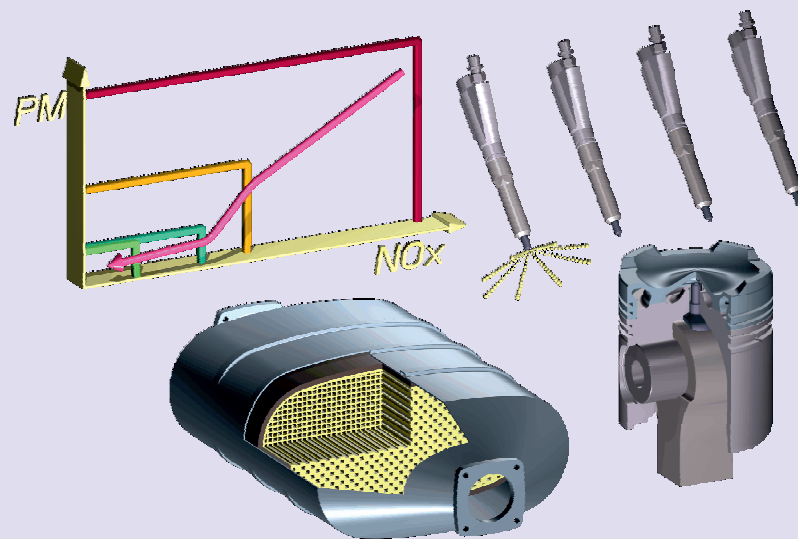
Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien
für Dieselmotoren (FAD) e.V.
Gutzkowstr. 30
01069 Dresden

Tel.: + 49 351 647 53977
Fax: + 49 351 647 53979

E-Mail: info@fad-diesel.de
www.fad-diesel.de

10. FAD-Konferenz

Herausforderung - Abgasnachbehandlung
für Dieselmotoren



7. und 8. November 2012
in Dresden