

# A.S.T. Einspartechnologie für Dieselfahrzeuge



- + **Vorwärmanlagen**  
50 kW Heizleistung bei >90% Wirkungsgrad
- + **Bremssensorik**  
Kraftsensor für konventionelle Handbremsen



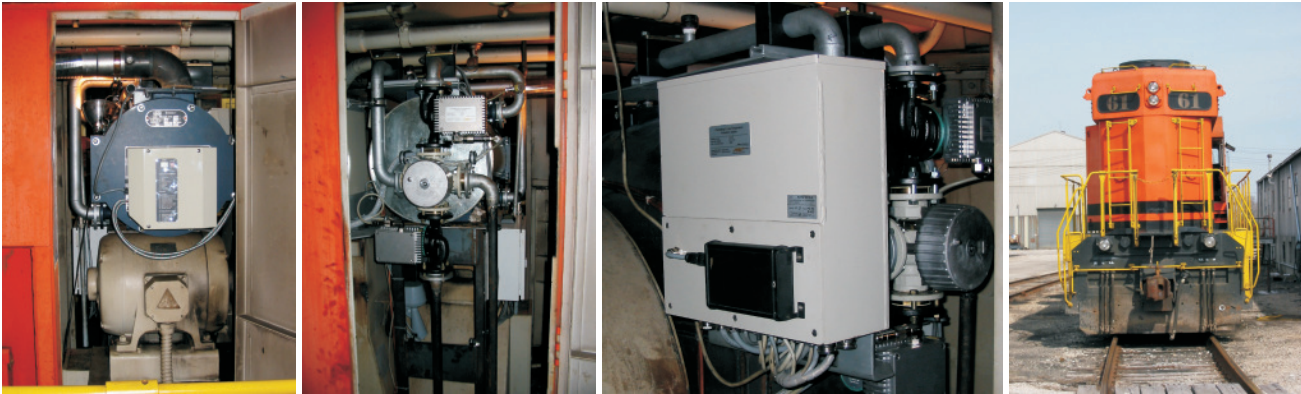
## Mit oder ohne Frostschutzmittel sicher abgestellt: Vorwärm- und Warmhalteanlagen für Diesel-Motoren

Bevor eine Diesellokomotive gestartet wird, ist es erforderlich das Kühlwasser des Motors vorzuwärmen. Ein regelmäßiges Kaltstarten würde aufgrund der erhöhten Reibung der beweglichen Teile im kalten Zustand zu Motorschäden führen.

Kühlwassersysteme von Lokomotiven ohne Frostschutz müssen zudem zwingend warm oder zumindest frostfrei gehalten werden, damit diese nicht einfrieren.

Diesellokomotiven, die nicht mit einer Vorwärmanlage für den Kühlwasserkreislauf ausgerüstet sind, laufen daher oft bei kälteren Temperaturen die ganze Zeit im Leerlauf durch. Dabei verbraucht der Dieselmotor bis zu 20 l/h.

Die Vorwärmanlage von AST kann den Kühlwasserkreislauf sehr effizient bei einem Verbrauch von hingegen meist unter 1 l/h warmhalten oder direkt zum Einsatzzeitpunkt vorwärmen.



Einbausituation EMD SD18 – 50 kW Vorwärmanlage

Die Ersparnis der Vorwärmanlage beträgt bis zu 19 l/h im Vergleich zum Leerlauf. Bei einem mittleren Einsatzprofil können so bis zu 60.000 Liter Diesel pro Jahr und Lokomotive eingespart werden.

Damit rechnet sich der Einsatz einer Vorwärmanlage allein durch die Treibstoffersparnis meist innerhalb von 24 Monaten.

Neben der Treibstoffersparnis reduzieren sich auch die Instandhaltungsaufwendungen für den Motor deutlich, da aufgrund der Leerlaufvermeidung die Betriebsstunden des Motors und die damit verbundene Abnutzung abnimmt.

Neben dem Kühlwasserkreislauf können mit der Anlage auch Nebenaggregate und der Führerstand oder Fahrgastraum warm gehalten werden.

Um die Ersparnis zu realisieren, wird bei der AST-Vorwärmanlage eine hocheffiziente Ölbrenner / Heizkessel Kombination mit einem Wirkungsgrad von über 91% eingesetzt.

A.S.T. erfüllt damit die Anforderungen des Eisenbahnbundesamtes (EBA) an den Wirkungsgrad von Wärmeerzeugungsanlagen auf Schienenfahrzeugen.

Gerade bei Fahrzeugen mit einer Start-Stopp Automatik (AESS - Auto Engine Start Stop) ist die Vorwärmanlage eine sinnvolle Ergänzung. Nur so lässt sich das Potential der Leerlaufreduzierung auch erreichen.

Andernfalls startet das AESS den Motor regelmäßig um die Betriebstemperatur zu halten und Kaltstarts zu vermeiden.

## Unsere Modelle:

**K35-50:** die neue Kompaktanlage mit Low NOx-Blaubrenner

**DBW50:** die bewährte Anlage mit 4-Wege-Mischventil

**TEG:** die autarke Anlage mit Thermo-Elektrischen-Generator

### Technische Daten - Vorwärmanlage K35-50

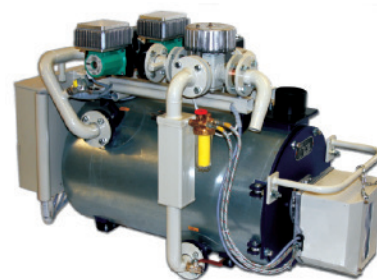
Heizleistung:	50 kW (35-50 kW)
Wirkungsgrad:	92 % (nach EWG 92/42)
Kraftstoffverbrauch:	0 ... 5,5 l/h
Kraftstoff:	Diesel, GTL integrierte Kraftstoffvorwärmung und Kraftstoffentlüfter
Brennertyp:	Low NOx Blaubrenner (NOx < 35 ppm)
Spannungversorgung:	direkt aus Fahrzeugbatterie 24VDC/64VDC/110VDC interne DC/DC Wandler
El. Leistungsaufnahme:	durchschnittlich 120W
Wasserzirkulation:	BLDC Pumpe mit 115 l/min
Temperaturregulierung:	Thermoventil
Abmessungen:	800x500x700 mm (liegende Ausführung)
Gewicht:	ca. 80 kg
Schutzart:	bis IP65



Vorwärmanlage K35-50

### Technische Daten - Vorwärmanlage DBW50

Heizleistung:	50 kW (35kW der 90 kW auf Anfrage)
Wirkungsgrad:	91 % (nach EWG 92/42)
Kraftstoffverbrauch:	0 ... 5,5 l/h
Kraftstoff:	Diesel integrierte Kraftstoffvorwärmung
Brennertyp:	Gelbbrenner
Spannungversorgung:	direkt aus Fahrzeugbatterie 24VDC/64VDC/110VDC interne DC/DC Wandler
El. Leistungsaufnahme:	durchschnittlich 350W
Wasserzirkulation:	Frequenzgesteuerte Pumpen je mit 100 l/min
Temperaturregulierung:	4-Wege-Mischventil
Abmessungen:	1100x700x850 mm (liegende Ausführung)
Gewicht:	ca. 260 kg
Schutzart:	bis IP65



Vorwärmanlage DBW50

## Technische Daten - Autarke Vorwärmanlage mit TEG

Heizleistung:	50 kW
Generatorleistung	900 W max.
Wirkungsgrad:	92 % (nach EWG 92/42)
Kraftstoffverbrauch:	0 ... 5,5 l/h
Kraftstoff:	Diesel
Brennertyp:	Blaubrenner
Spannungversorgung:	direkt aus Fahrzeugbatterie 24VDC/64VDC/110VDC interne DC/DC Wandler
El. Leistungsaufnahme:	durchschnittlich 300 W
Wasserzirkulation:	Frequenzgesteuerte Pumpen mit 100 l/min
Temperaturregulierung:	4-Wege-Mischventil oder Thermoventil
Abmessungen:	950x1400x700 mm (nur stehende Ausführung)
Gewicht:	ca. 350 kg
Schutzart:	bis IP65

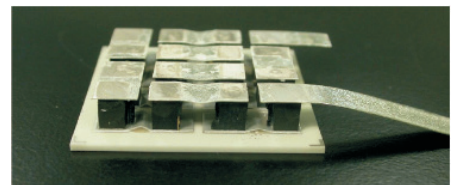
Während konventionelle Vorwärmanlagen die Energie für die elektrischen Verbraucher aus der Batterie entnehmen, erzeugt die autarke Vorwärmanlage von A.S.T. mittels thermoelektrischen Generatoren (TEG) die erforderliche Energie selbst und lädt sogar die Bordbatterie laufend nach.

Damit ist die autarke Vorwärmanlage die ideale Lösung für Fahrzeuge ohne AESS (Auto Engine Start Stop) und ohne die Möglichkeit einen 230V Stromanschluss am Gleis bereit zu stellen.

Die Vorwärmanlage ist damit ortsunabhängig und autark einsetzbar.



Vorwärmanlage mit TEG  
Einbaubeispiel für EMD GP38



TEG Modul

## Bordladegeräte:

### Ideale Ergänzung zur Vorwärmanlage

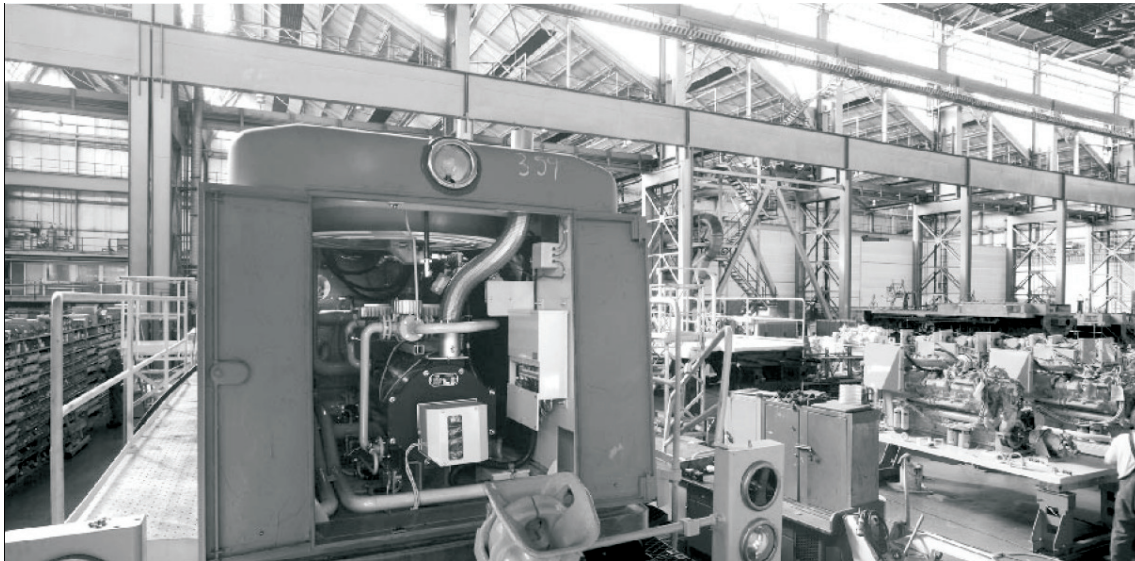
Bei vorhandener Infrastruktur (230VAC) empfehlen wir zur Nachladung der Bordbatterie ein Ladegerät von A.S.T. Leistungselektronik.

Die Ladegeräte sind für alle Bordspannungen (24V, 64V, 96V, 110V) verfügbar und laden mit bis zu 3 kW (230V 1AC).

Aufgrund des geringen Stromverbrauchs, insbesondere der kompakten Vorwärmanlage K35-50 (durchschnittlich nur 120W), kann die Anlage jedoch auch bis zu 72h problemlos aus der Bordbatterie ohne Nachladung betrieben werden.



A.S.T. Bordladegerät



Revision einer BR 294 bei DB Fahrzeuginstandhaltung, Cottbus

## Die Betriebsarten

Neben dem Automatikmodus, bei dem der Kühlwasserkreislauf vollautomatisch auf der geforderten Temperatur gehalten wird, kann auch eine Einsatzzeit für den geplanten Start des Motors eingegeben werden. In diesem Fall wird das Kühlwasser in Abhängigkeit der Außentemperatur auf deutlich niedrigerem Niveau gehalten. Zum Einsatzzeitpunkt hin wird das Kühlwasser dann selbstständig auf die geforderte Starttemperatur vorgewärmt. Dadurch kann zusätzlich Kraftstoff eingespart werden.

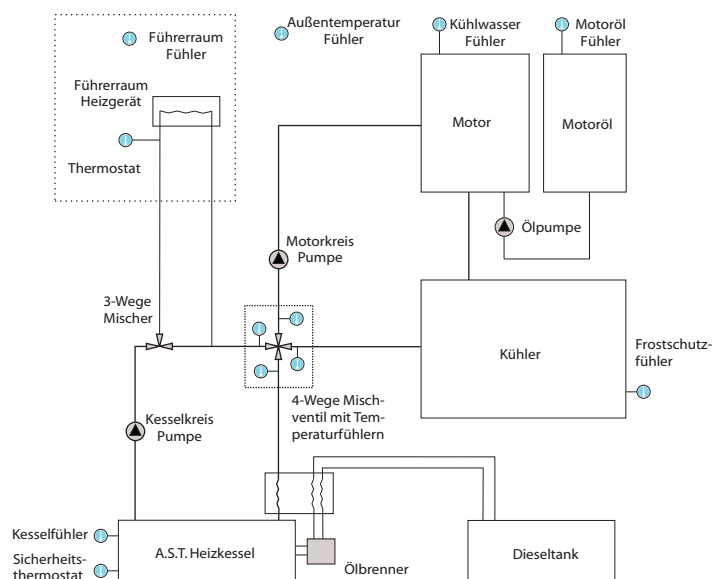
## Heizkreislauf

Das Schema zeigt beispielhaft die Einbindung der Vorwärmanlage in den Kühlwasserkreislauf einer Diesellok.

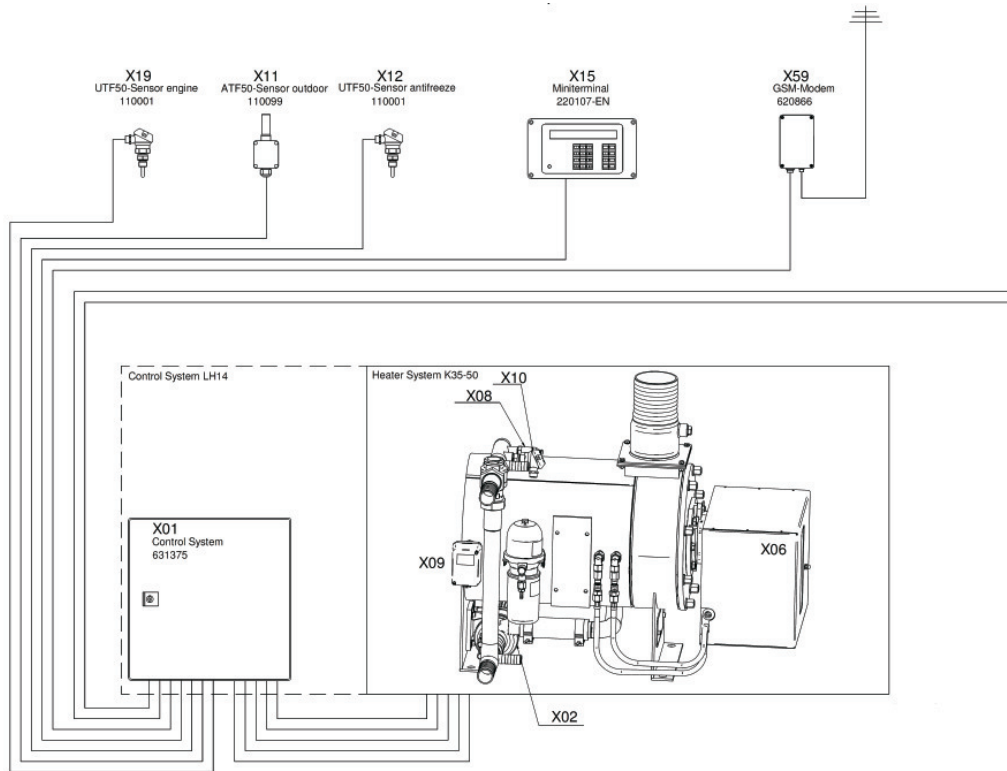
Bei dieser Konfiguration können durch die Vorwärmanlage zusätzlich auch Führerstand, Dieseltank sowie Motoröl warmgehalten werden.

Alternativ zu den Mehrwege-Mischventilen können auch Thermoventile zum Einsatz kommen.

Sensoren an den jeweiligen Stellen liefern die erforderlichen Prozessdaten.



## Systemkomponenten: Der Aufbau der Vorwärmanlage



- X01: Control System - Steuerung der Vorwärmanlage
- X02: Kühlwasserumwälzpumpe
- X06: Brenner
- X08: Wasserdrucksensor
- X09: Sicherheitsthermostat
- X10: Kessel Temperatursensor
- X11: Außentemperatursensor
- X12: Referenz Temperatursensor für kältesten Punkt
- X15: Miniterminal für die Bedienung am Fahrzeug
- X19: Kühlwasser Temperatursensor
- X59: GSM Modem  
(Alarmmeldungen, Statistik und zentrales Stellen der Einsatzzeiten)

Der Einbau der Vorwärmanlage erfolgt nach Anforderung und Kundenwunsch, idealerweise im Zusammenhang mit einer Fahrzeugrevision.

Eine Anbindung an die Fahrzeugsteuerung oder das AESS ist sowohl über verfügbare Ein- und Ausgänge an der Steuerung der Vorwärmanlage möglich, als auch über eine Busanbindung (bspw. J1939) realisierbar.

Das GSM-Modem ermöglicht eine direkte Anbindung der Vorwärmanlage an die Dispositionssysteme des Fahrzeugbetreibers.

Die Zustände der Fahrzeuge und Anlagen werden hierbei permanent übermittelt, die Vorwärmung des Fahrzeugs kann automatisiert über das Dispositionssystem je nach Einsatzplanung ausgelöst werden. Das manuelle Stellen der Einsatzzeiten auf dem Fahrzeug kann damit entfallen.

## Bremssensorik:

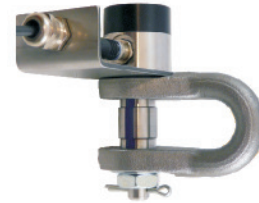
### Mehr Sicherheit durch die Überwachung der Handbremsen von Schienenfahrzeugen, Vermeidung von AESS Starts

Konventionelle Handbremsen an Schienenfahrzeugen werden nicht überwacht. Fahrzeugbewegungen bei angezogener Handbremse führen zu Schäden an Bremse und Rad.

Mit der Messachse für Bremskraftmessungen von A.S.T. kann der Zustand der Handbremse eindeutig beurteilt werden. Damit lassen sich Schäden vermeiden.

Nachgerüstete AESS Systeme starten bei abgestellten Fahrzeugen dennoch häufig den Motor um den Luftdruck der Bremse aufrecht zu erhalten. Wenn der Zustand der Handbremse bekannt ist, ist dies nicht erforderlich.

Mit der Bremssensorik von A.S.T. können so häufige AESS Starts vermieden werden. Das Potential an Leerlaufvermeidung durch AESS wird deutlich verbessert.



ABrake Sense  
Messachse mit Schälkel für Handbremsen



BR 234 der Deutschen Bahn AG



PR20B der New York & Atlantic Railway

## Referenzen

Über 4.000 Vorwärmanlagen weltweit, zum Teil seit über 20 Jahren, im Einsatz, z.B. auf:

- + BR 202, 203, 204
- + BR 212
- + BR 216/217/225
- + BR 218
- + BR 219/229
- + BR 232/233/234
- + BR 241/242
- + BR 290/294
- + BR 291/295
- + BR 298
- + BR 344-347
- + SVT 675
- + BR 708/714
- + VT 618/619
- + 2TE116
- + RS1325
- + SW1000
- + MP15
- + GP9
- + GP10
- + GP38
- + AC4400
- + GP20C
- + GP38
- + SD18
- + SD30C
- + SD40
- + PR20B

...



A.S.T. Angewandte Systemtechnik GmbH  
Energie & Umwelttechnik  
Hagertshausen 7  
85283 Wolnzach  
Deutschland  
Fon +49 (0) 84 42 67 200  
Fax +49 (0) 84 42 67 111  
vwa@ast.de

[www.ast.de](http://www.ast.de)