

## Kostenreduktion bei der Entwicklung von Fahrzeugklimaanlagen

Die Überprüfung der Klimaanlage zum Nachweis der Kundenfähigkeit erfolgt in der Regel in mehreren Schritten:

- Auswahl / Modifikation der Systemkomponenten
- Simulation der Komponente(n)
- Komponententest
- Simulation des Gesamtsystems
- Prüfstandserprobung des Gesamtsystems ohne Gesamtfahrzeug
- Klimakanaltest
- Fahrerprobung

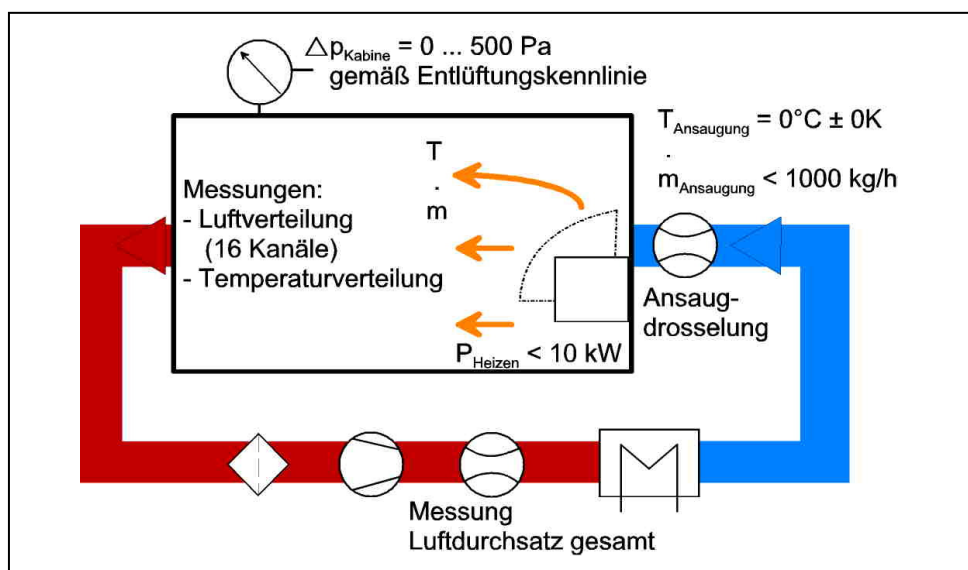
Jede einzelne Stufe liefert wichtige Informationen und selektiert die Erfolg versprechenden und weiterzuverfolgenden Pfade.

Diese Stufen müssen sinnvollerweise sowohl bei der Neuauslegung des Gesamtsystems, als auch bei der Modifikation einzelner Subkomponenten durchlaufen werden.

Die Kosten steigen je Stufe überproportional. Klimakanaltests liegen heute bei 5.000 bis > 10.000 € pro Tag und binden erhebliche Ressourcen in Form von Personal und Fahrzeugen. Zudem sind aufgrund der notwendigen Vorkonditionierungen nur einzelne Tests pro Tag möglich.

Fahrerprobungen mit ihrem erheblichen logistischen Aufwand liegen teilweise deutlich darüber. Aufgrund der klimatischen Abhängigkeit sind hier erhebliche Einschränkungen möglich.

Die praxisnahe Prüfung des Gesamtsystems auf dem Prüfstand ist somit die letzte Prüfstufe mit reduziertem Mitteleinsatz, da sie ohne Fahrzeugprototypen und mit geringem Personaleinsatz durchgeführt werden. Gleichzeitig bildet dies die erste Stufe mit differenzierten Aussagen zum Gesamtsystem. Die Auswirkungen auf den letztendlich entscheidenden Kundennutzen können erstmals fundiert abgeleitet werden.



Prüfstandaufbau M.TEC (schematisch)

Änderungen z.B. an den Kanal- oder Ansaugsystemen zeigen hier ihre Auswirkungen auf das Gesamtsystem. Aussagen bzgl. des Gesamtmassenstroms im Frischluft- und Umluftbetrieb, Teilmassenströme und Temperaturschichtung können nach kurzer Testzeit ermittelt werden.

Die Erprobung von Varianten kann, wegen der geringen Umbauzeit, schnell und kosteneffektiv durchgeführt werden.

Mit diesen Daten ist erst eine sinnvolle Entscheidung über die Weiterverfolgung der Änderung bzw. des neuen Konzepts möglich. Zudem sind in dieser Stufe erstmals Aussagen über die Rückkopplung zur Klimaregelungssoftware möglich, da der Prüfstand mit entsprechender Software betrieben werden kann.

Nachfolgend sind exemplarisch Baugruppen aufgelistet, deren Modifikation zum Teil erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben kann und deren Untersuchung im Kontext des Gesamtsystems erheblich Kosten durch Prävention reduzieren kann:

- Kanalsystem allgemein mit Düsen und Ausströmern
- Gebläsemotor mit Reglereinheit
- Leistungskomponenten wie Verdampfer und Heizungswärmetauscher
- Klappen und Kinematik
- Dichtungssysteme
- Filtersysteme
- Luftansaugsysteme
- Änderungen am HVAC Gehäuse allgemein.



**M.TEC**  
Ingenieurgesellschaft  
für kunststofftechnische  
Produktentwicklung mbH  
Dornkaulstraße 4  
D-52134 Herzogenrath  
**Telefon**  
+49 2407/95 73-0  
**Telefax**  
+49 2407/95 73-25  
**Internet**  
[www.mtec-engineering.de](http://www.mtec-engineering.de)