



**ChemCar**

**Regelwerk 2009**

## **Contents**

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Übersicht: Termine</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Teilnahmeberechtigung</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Anmeldung und Konzepteinreichung</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Anforderungen an die Autos</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Endausscheidung</b>	<b>8</b>
7.1	Poster . . . . .	8
7.2	Rennen . . . . .	8
7.3	Punktevergabe - Übersicht . . . . .	10
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung der Neuerungen</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Preise</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Kontakt</b>	<b>12</b>

# 1 Allgemeines

Der **ChemCar**-Wettbewerb wird von den kreativen jungen Verfahreningenieuren (kjVIs) der VDI-GVC in Zusammenarbeit mit der DECHEMA e.V. im Rahmen der ProcessNet-Jahrestagung 2009 vom 08.-10.09.2009 in Mannheim zum vierten Mal ausgetragen.

Ziel dieses Wettbewerbs ist der Bau eines Modellautos, welches durch eine oder mehrere chemische Reaktion(en) angetrieben wird. Studierende der Verfahrenstechnik, der Technischen Chemie, des Chemieingenieurwesens und anderer (technischer) Studiengänge sind eingeladen, in Form dieser Projektarbeit ihr Fachwissen, ihre Kreativität und ihre aktive Teamfähigkeit einzubringen und somit gemeinsam zum Erfolg des Projektes beizutragen. Der **ChemCar**-Wettbewerb besteht aus zwei Teilen, einer Posterpräsentation und dem eigentlichen Rennen. Dieses Regelwerk beschreibt den Ablauf dieses Wettbewerbs sowie die Ermittlung des Siegerteams. Um den Fokus des Projektes auf die chemische Reaktion zu legen, sind diverse technische Anforderungen und Einschränkungen an das Modellauto gestellt, die unbedingt einzuhalten sind. Bei Nichtbeachtung der im Folgenden aufgelisteten Regeln erfolgt ein Punktabzug oder die Disqualifikation des entsprechenden Teams durch die Jury oder den Veranstalter. Die an der Endausscheidung anwesenden Studierenden müssen sich bis 21.08.2009 bei der DECHEMA schriftlich als **ChemCar**-Teilnehmer anmelden. Entsprechende Anmeldeformulare werden den Teams rechtzeitig zugesandt.

## 2 Übersicht: Termine

Anmeldung mit Konzepteinreichung:	30.04.2009
Nominierungsbescheid:	15.05.2009
Einreichen aller relevanten Datenblätter, der Prüfprotokolle und Gefahrstofflisten:	31.07.2009
Anmeldefrist zur ProcessNet-Jahrestagung 2009:	21.08.2009
Posterpräsentation und Endausscheidung:	09.09.2009

### 3 Teilnahmeberechtigung

- Teilnahmeberechtigt sind alle Teams,
  - die sich rechtzeitig und ordnungsgemäß angemeldet haben (s. Punkt 4).
  - deren eingesetzte chemische Reaktionen weder sicherheits- noch umwelttechnische Bedenken verursachen (s. Punkt 7 Sicherheit).
  - deren Mitglieder unterzeichnen, dass sie die Regeln gelesen und verstanden haben und befolgen werden.
- Ein Team besteht aus maximal 7 Studierenden, die zum Zeitpunkt der Anmeldung allesamt ohne Abschluss sein müssen. Als Abschluss zählt das Diplom oder der Master.
- Aus den max. 7 Mitgliedern muss ein Teamchef als Ansprechpartner nominiert werden.
- Das Team sollte von einem sachkundigen Hochschulmitarbeiter betreut werden, der einen Diplom oder Master Abschluss in Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Chemie oder ähnliches besitzt.
- Die Teams können aus verschiedenen Studienrichtungen und -jahrgängen zusammengesetzt sein.
- Für die Endausscheidung werden aus allen vollständigen Anmeldungen maximal 8 Teams nominiert. Die Nominierung wird durch die Jury vorgenommen. Bei der Entscheidung werden kreative, originelle und schlüssige Konzepte bevorzugt. Sicherheitstechnisch bedenkliche Konzepte werden abgelehnt.
- Mindestens 50% der Teammitglieder, darunter der Teamchef, müssen bei der Endausscheidung, bestehend aus der Posterpräsentation und dem Rennen, vom 08.-09. September 2009 persönlich anwesend sein.

## 4 Anmeldung und Konzepteinreichung

Die Anmeldung und Konzepteinreichung muss in elektronischer Form bis zum 30.04.2009 per E-mail an chemcar@googlemail.com erfolgen. Hierfür ist eine Vorlage auf [www.chemcar.de](http://www.chemcar.de) bereitgestellt. Später eingehende Anmeldungen werden nicht mehr berücksichtigt.

### Die Konzepte müssen enthalten:

- Beschreibung der Funktionsweise des Autos mit Skizze. Die Beschreibung muss technisch nachvollziehbar sein - insbesondere die chemische(n) Reaktion(en) und deren Umsetzung in Bewegungsenergie sowie der verwendete Bremsmechanismus.
- Auflistung der zu verwendenden Chemikalien und der voraussichtlich benötigten Mengen.
- Erste Abschätzung möglicher Emissionen und wie diese verhindert werden.

Aus den eingereichten Konzepten nominiert die Jury maximal 8 Teams, die an der Endausscheidung in Mannheim teilnehmen dürfen.

### Die Anmeldungen müssen enthalten:

- Vollständige Kontaktdaten des fachlichen Betreuers, d.h. des sachkundigen Hochschulmitarbeiters (Name, Universität / Hochschule, Adresse, Telefon, E-Mail).
- Kontaktdaten des Teamchefs (Name, Telefon, E-Mail, Adresse, Universität / Hochschule bzw. FH).
- Liste aller Teammitglieder (Name, E-Mail, Studiengang, Semester, Universität / Hochschule bzw. FH).

Nach erfolgreicher Anmeldung erhält der fachliche Betreuer eine Zusammenfassung der Teamdaten und eine Erklärung aller Teammitglieder, dass das Regelwerk zur Kenntnis genommen wurde und befolgt werden wird. Das Original der von jedem Teammitglied unterschriebenen Erklärung ist mit einer Kopie der gültigen Immatrikulationsbescheinigung an die VDI-GVC zurückzusenden.

## 5 Anforderungen an die Autos

1. Die einzige Energiequelle zum Starten und Bremsen muss auf (bio)chemischen Reaktion(en) basieren.
2. Zum Bremsen ist eine mechanische oder elektrische Entkopplung der Energiequelle vom Antrieb nicht gestattet.
3. Mechanische oder elektrische Zeitgeber zum Stopp der chemischen Reaktion oder des Autos sind nicht zugelassen.
4. Die Verwendung von Elektromotoren ist ausgeschlossen!
5. Das Modellauto darf nicht ferngesteuert werden.
6. Alle Komponenten des Modellautos müssen in einen Behälter mit den Abmessungen 430 x 350 x 240 mm (L x B x H, Curver-Kiste) passen. Das Auto kann in die Hauptkomponenten demontiert werden, um diese Forderung zu erfüllen. Dies wird bei begründeten Zweifeln durch die Jury direkt nach dem Wettrennen überprüft. Kann ein Modellauto diese Anforderung nicht erfüllen, wird es von der Wertung ausgeschlossen.
7. Das Auto muss eine von der Jury gestellte PP-Laborflasche (500 ml) transportieren können.

## 6 Sicherheit

1. Die vom Hochschulbetreuer unterzeichnete Sicherheitsanalyse (siehe Download unter [www.chemcar.de](http://www.chemcar.de)) muss bis zum 31.07.2009 bei der VDI-GVC eingereicht werden.
2. Es dürfen keine Gefahrstoffe in die Umgebung entweichen! Gasförmige Emissionen sind nur erlaubt, falls eine Sicherheitsanalyse belegt, dass nur geringe Mengen emittiert werden und dass diese weder Mensch noch die Umwelt gefährden. Es dürfen keine Gase entweichen, die brennbar sind oder eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können. Unter diesen Bedingungen dürfen geringe Mengen der folgenden Stoffe emittiert werden:
  - Stickstoff
  - Kohlenstoffdioxid
  - Sauerstoff
  - Wasserdampf
3. Heiße Oberflächen müssen isoliert und heiße Gase entsprechend abgeführt werden, um die Gefahr von Verbrühungen oder Verbrennungen auszuschließen zu können.
4. Die Modellautos dürfen keine offenen Flammen erzeugen.
5. Modellautos, die chemische Reaktionen unter Druck betreiben oder in denen sich ein Druck aufbaut, müssen auf Druckbeständigkeit getestet sein. Dabei darf das Produkt aus Behältervolumen und aufgebautem Druck nicht größer als  $50 \text{ bar} \cdot \text{l}$  betragen. In den Prüfprotokollen sind die Druckbeständigkeitsversuche zu dokumentieren; der zu verwendende Druckbehälter darf bei Betriebstemperatur und dem 1.2 fachen des Betriebsdruckes innerhalb von 15 min nicht bersten und keine Deformierungen aufweisen. Die Versuche sind mindestens dreimal durchzuführen. Die Versuche sind in Prüfprotokollen, die als Download über die Homepage zur Verfügung gestellt werden, zu dokumentieren und vom sachkundigen Betreuer seitens der Hochschule per Unterschrift zu bestätigen. Sie sind der Jury bis zum 31.07.2009 vorzulegen.
6. Es dürfen nur handhabbare Chemikalien (keine giftigen Gefahrstoffe) verwendet werden.

7. Für die Aufbewahrung der Chemikalien und als Reaktionsgefäße sind nur labortypische Behälter zugelassen.

## 7 Endausscheidung

Die Endausscheidung besteht aus zwei Teilen: der Posterpräsentation und dem Rennen.

### 7.1 Poster

- Das Poster ist im DIN A0 Hochformat zu gestalten.
- Anhand des Posters soll der Jury und dem Publikum das Konzept erklärt werden.
- Nach Möglichkeit ist das Auto ebenfalls zu präsentieren. Nähere Informationen dazu werden rechtzeitig bekannt gegeben.
- Das Poster sollte enthalten:
  - Name des Teams, Teammitglieder
  - Abbildung des Fahrzeugs
  - Technische Beschreibung der chemischen Reaktion/Energiequelle und des Bremsmechanismus'
  - Originalität des Konzeptes
  - konstruktive Realisierung
- Die Posterpräsentation findet am Mittwoch, dem 09.09.2009, Vormittags statt. Die genaue Uhrzeit wird noch bekannt gegeben.

### 7.2 Rennen

1. Das Ziel des Rennens ist es, die Ziellinie unter den von der Jury ausgelosten Randbedingungen möglichst genau zu erreichen. Ausgewertet wird dabei der Abstand der Vorderkante des Gefährts zur Ziellinie. Gewonnen hat das Modellauto mit der kürzesten Distanz zur Ziellinie.
2. Die Modellautos dürfen den gekennzeichneten Bereich (siehe Abb. 1) nicht verlassen. Vom Startpunkt aus ist eine Abweichung von  $\pm 15^\circ$  nach links bzw. nach rechts



zugelassen. Dieser Bereich ist durch Banden begrenzt. Berührt eines der Autos die Bande, so wird als Ergebnis die Distanz zwischen dem Ort der Berührung (es zählt die Vorderkante des Autos) und der Ziellinie zuzüglich einer Strafe von 3 Metern festgelegt.

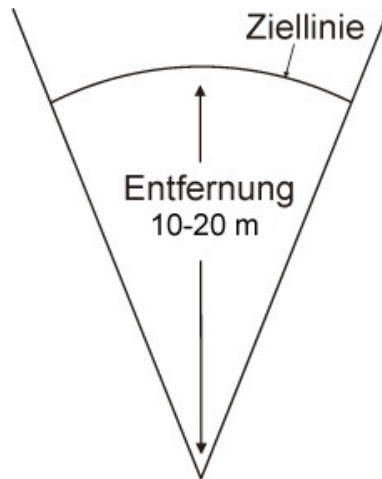


Figure 1: Skizze der Rennstrecke

3. Eine Stunde vor Beginn des Rennens gibt die Jury die vorher ausgelosten Randbedingungen bekannt. Variablen sind die Zuladung der Modellautos und die zurückzulegende Entfernung. Die Ladung wird zwischen 0 und 500 ml Wasser, die Entfernung zwischen 10 und 20 Metern liegen. Diese beiden Parameter werden durch das Los bestimmt. Bis zum Beginn des Rennens haben die Teams Zeit, ihre Modellautos vorzubereiten.
4. Die Startreihenfolge der Teams wird nach der Nominierung vom Organisationsteam durch das Los bestimmt, ist in beiden Versuchen identisch und wird den Teamleitern über die Veranstalter mitgeteilt.
5. Die Teams müssen 5 Minuten vor dem Start an der Startlinie bereit sein.
6. Jedes Team hat 3 Minuten Zeit, den Versuch durchzuführen. Der Versuch beginnt mit dem Absetzen des Autos an der Startlinie und endet mit dem Stillstand. Wird die Zeit überschritten, so wird innerhalb der ersten überzogenen Minute für jede angebrochene 10 Sekunden 1 Strafmeter verrechnet. Ab der insgesamt 4. Minute wird der Versuch mit 0 Punkten gewertet.
7. Beim Start darf kein Teil des Autos über die Startgerade hinausreichen.

8. Zur Bestimmung der Entfernung vom Ziel zählt der vorderste Punkt des Autos.
9. Jedes Team hat zwei Versuche. In die Wertung geht das bessere Ergebnis ein.
10. Dem Team stehen maximal 30 Minuten zur Vorbereitung des zweiten Versuches zur Verfügung.
11. Die Teams müssen laborübliche Schutzkleidung (insbesondere Schutzbrillen) bei der Befüllung und beim Betrieb der Modellautos tragen. Kittel und Schutzbrillen sind mitzubringen, Handschuhe werden vorhanden sein.
12. Die Jury oder Vertreter des Veranstalters sind berechtigt, einem Team aus sicherheitstechnischen Gründen jederzeit den Start zu verweigern.
13. Details zum Veranstaltungsort und der Beschaffenheit der Rennstrecke werden über [www.chemcar.de](http://www.chemcar.de) abrufbar sein.

### 7.3 Punktevergabe - Übersicht

Insgesamt können 50 Punkte erreicht werden, die sich wie folgt (s. auch Abb. 2) zusammensetzen:

- 25 Punkte aus der Posterpräsentation
- 25 Punkte aus dem Rennen

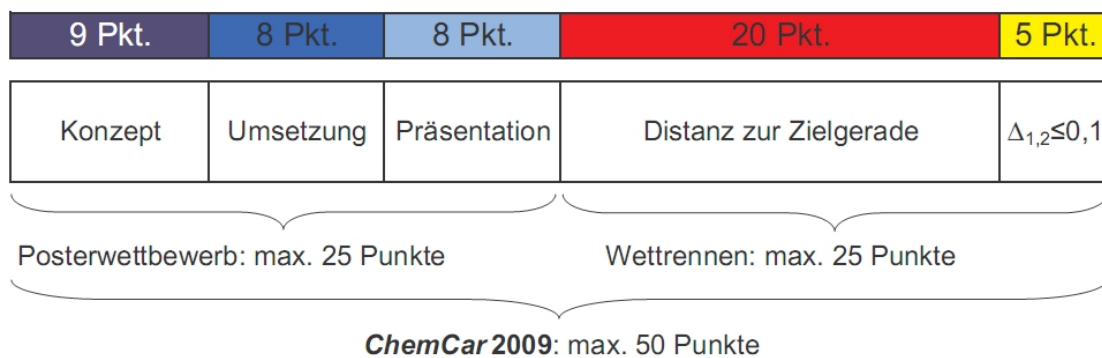


Figure 2: Übersicht der Punkteverteilung

Die 25 Punkte aus der Posterpräsentation ergeben sich aus:

- A: Konzept (9 Punkte)
- B: Umsetzung (8 Punkte)
- C: Präsentation (8 Punkte)

In der Endausscheidung werden die Punkte folgendermaßen vergeben:

- Das Auto kommt der Ziellinie am nächsten (20 Pkt. - jedes weitere Auto erhält 2 Punkte weniger)
- Startet ein Auto erfolgreich in beiden Versuchen mit einer Entfernung von  $\pm 10\%$  zu der gelosten Distanz, so erhält das Team weitere 5 Pkt.
- Haben zwei oder mehrere Teams in ihrem besseren Versuch die gleiche Distanz zur Ziellinie erreicht, so wird zum Vergleich zwischen diesen Teams das Ergebnis des schlechteren Versuches herangezogen. Ist auch dieser identisch, so bekommen beide die gleiche Punktzahl.

Gewonnen hat das Team mit den meisten Punkten. Bei Punktgleichheit entscheidet die Platzierung im Rennen.

Sofortige Disqualifikation erfolgt bei:

- Rauchentwicklung
- Flüssigkeitsaustritt (auch bei Wasser!)
- Sicherheitstechnischen Bedenken seitens der Jury oder des Veranstalters

## 8 Zusammenfassung der Neuerungen

Achtung, bitte beachtet, dass sich gegenüber dem Regelwerk von 2008 folgende Änderungen ergeben haben:

- Die Verwendung von Elektromotoren ist dieses Jahr ausgeschlossen!
- Die Regelungen zu den Emissionen sind gelockert worden. Es dürfen unter den im Kapitel Sicherheit genannten Bedingungen die folgenden Gase emittiert werden: Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Stickstoff und Wasserdampf.

Die Änderungen sollen neuen, kreativen Konzepten eine Chance gegen altbewährte und perfektionierte Chemcars bewirken.

## 9 Preise

Die Gewinner dieses Wettbewerbes erhalten folgende Preise:

1. Platz 2000 € sowie den **ChemCar**-Pokal
2. Platz 1000 €
3. Platz 500 €

## 10 Kontakt

- Aktuelles auf der Homepage: [www.chemcar.de](http://www.chemcar.de)
- Anmeldung und Fragen der Teams: [chemcar@googlemail.com](mailto:chemcar@googlemail.com)
- Allgemeine Anfragen: [kjVI@vdi.de](mailto:kjVI@vdi.de)