



ChemCar

Regelwerk 2010

Inhalt

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

1 Allgemeines

Der **ChemCar**-Wettbewerb wird von den kreativen jungen Verfahrensingenieuren (kjVI) der VDI-GVC in Zusammenarbeit mit der DECHEMA e.V. im Rahmen der ProcessNet-Jahrestagung 2010 vom 21.-22.09.2010 in Aachen zum fünften Mal ausgetragen. Ziel dieses Wettbewerbs ist der Bau eines Modellautos, welches durch eine (bio)chemische Reaktion angetrieben wird. Dabei soll die zu fahrende Strecke durch die genaue Auslegung der Reaktion, zum Beispiel durch die Einstellung einer bestimmten Eduktkonzentrationen, eingestellt werden.

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.

2 Übersicht: Termine

| | |
|---|----------------------|
| Anmeldung mit Konzepteinreichung: | 30.04.2010 |
| Nominierungsbescheid: | 14.05.2010 |
| Einreichen aller relevanten Datenblätter: | |
| Prüfprotokolle | 30.07.2010 |
| Gefahrstofflisten: | 03.09.2010 |
| Posterpräsentation und Endausscheidung: | 21-22.09.2010 |

3 Teilnahmeberechtigung

Für die Endausscheidung werden aus allen vollständigen Anmeldungen maximal 8 Teams nominiert. Die Nominierung wird durch die Jury vorgenommen. Bei der Entscheidung werden neue, kreative, originelle und schlüssige Konzepte bevorzugt. Sicherheitstechnisch bedenkliche Konzepte werden dagegen abgelehnt.

Für die Anmeldung sind zudem folgende Punkte zu beachten:

1. Rechtzeitige und ordnungsgemäße Anmeldung (s. Punkt 4).
2. Eingesetzte chemische Reaktionen verursachen weder sicherheits- noch umwelttechnische Bedenken (s. Punkt 6: Sicherheit).
3. Die Mitglieder unterzeichnen, dass sie die Regeln gelesen und verstanden haben und verpflichten sich diese zu befolgen.
4. Das Team darf maximal aus 7 Studierenden bestehen, die zum Zeitpunkt der Anmeldung allesamt ohne Abschluss sein müssen. Als Abschluss zählt das Diplom oder der Master. Die Studenten können aus verschiedenen Studienrichtungen und -jahrgängen kommen. Zudem muss als Ansprechpartner ein Teamchef nominiert werden.
5. Das Team sollte von einem sachkundigen Hochschulmitarbeiter betreut werden, der mindestens ein Diplom oder einen Master als Abschluss in Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Chemie oder einer vergleichbaren Studienrichtungen besitzt.
6. Mindestens 50% der Teammitglieder, darunter der Teamchef, müssen bei der Endausscheidung, bestehend aus der Posterpräsentation und dem Rennen, vom 21.-22. September 2010 persönlich anwesend sein.

4 Anmeldung und Konzepteinreichung

Die Anmeldung und Konzepteinreichung muss in elektronischer Form bis zum 30.04.2010 per E-mail an chemcar@googlemail.com erfolgen. Hierfür ist eine Vorlage auf www.chemcar.de bereitgestellt. Später eingehende Anmeldungen werden nicht weiter berücksichtigt. Die Konzepte müssen enthalten:

1. Beschreibung der Funktionsweise des Autos mit Skizze. Die Beschreibung muss technisch nachvollziehbar sein - insbesondere die der chemischen Reaktion, deren Umsetzung in Bewegungsenergie, sowie wie das Modellauto wieder zum Stehen kommt.
2. Eine Auflistung der zu verwendenden Chemikalien und der voraussichtlich benötigten Mengen.
3. Erste Abschätzung möglicher Emissionen und wie diese gegebenenfalls verhindert werden.
4. Weiterhin müssen die Anmeldungen 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. Die von jedem Teammitglied unterschriebene Erklärung, wie auch die gültigen Immatrikulationsbescheinigungen der Teammitglieder, sind einzuscannen und an die kjVI's per E-Mail zu schicken.

Die Anmeldung der Teammitglieder zur ProcessNet-Jahrestagung erfolgt automatisch über die kjVI's.

5 Anforderungen an die Autos

1. Die Energiequelle zum Fahren des **ChemCars** muss auf einer (bio)chemischen Reaktion basieren.
2. Nur eine Reaktion¹ darf verwendet werden. Zusätzliche Reaktionen, die dazu dienen den Stoppzeitpunkt des **ChemCars** vorzugeben, sind verboten.
3. Eine mechanische oder elektrische Entkopplung der Energiequelle vom Antrieb ist nicht gestattet.
4. Zeitgeber, die auf physikalischen Wirkungsprinzipien aufbauen, sind zum Stopp der chemischen Reaktion oder des Autos nicht zugelassen.
5. Batterien und Brennstoffzellen, die kommerziell erhältlich sind, dürfen beim Bau des Modellautos nicht verwendet werden (außer zum Betreiben eines Rührers oder von Messeinrichtungen). Gekaufte Platinen und Chips sind ebenfalls nicht gestattet.
6. Das Modellauto darf nicht ferngesteuert werden.
7. 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.
8. Die Autos müssen in der Lage sein, ein Zusatzgewicht von bis zu 30% ihres Eigengewichtes zu transportieren. Die Zusatzgewichte werden in Form von Gewichtsscheiben von den kJVs bereitgestellt. Diese Scheiben haben einen maximalen Durchmesser von 80 mm. Eine dementsprechend große Stellfläche sollte daher auf dem **ChemCar** vorgesehen werden.

¹ Gemeint ist eine Hauptreaktion. Ablaufende Nebenreaktionen, die Teil des Reaktionsmechanismus sind, werden nicht gezählt.

6 Sicherheit

1. Die vom Hochschulbetreuer unterzeichnete Sicherheitsanalyse muss bis zum 30.07.2010 bei der Dechema eingereicht werden.
2. Bis zum 03.09.2010 muss der Dechema eine Liste aller am Tagungsort verwendeten Gefahrstoffe vorgelegt werden.
3. Es dürfen keine Gefahrstoffe in die Umgebung entweichen! Gasförmige Emissionen sind nur erlaubt, falls eine Sicherheitsanalyse belegt, dass nur geringe Mengen² 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
4. Heiße Oberflächen müssen isoliert und heiße Gase entsprechend abgeführt werden, um die Gefahr von Verbrühungen oder Verbrennungen ausschließen zu können.
5. Die Modellautos dürfen keine offenen Flammen erzeugen.
6. 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 bar 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 bis zum 30.07.2010 vorzulegen.
7. Es dürfen nur handhabbare Chemikalien verwendet werden:
Biologische Gefahrstoffe der Gefährdungsstufe 1 (nach BiostoffV) sind gestattet. Als giftig oder radioaktiv eingestufte Substanzen sind verboten.
8. Für die Aufbewahrung der Chemikalien und als Reaktionsgefäße sind nur labor-typische Behälter zugelassen.

² Die Beurteilung der Emissionen erfolgt durch die Dechema unter Berücksichtigung der Gasspezies und den örtlichen Gegebenheiten des Veranstaltungsortes.

7 Endausscheidung

Die Endausscheidung besteht aus zwei Teilen: der Posterpräsentation und dem Rennen. Beide Teile werden gleich zur Ermittlung des Siegerteams gleich gewichtet!

7.1 Poster

Ähnlich einer Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit soll anhand eines Posters in DIN A0 Format der Jury und dem Publikum das Konzept erklärt werden. Die Posterpräsentation findet am Mittwoch, dem 22.09.2010, vormittags statt. Die genaue Uhrzeit wird vorher bekannt gegeben. Nach Möglichkeit der vorzufindenden Flächen, kann das Auto ebenfalls präsentiert werden.

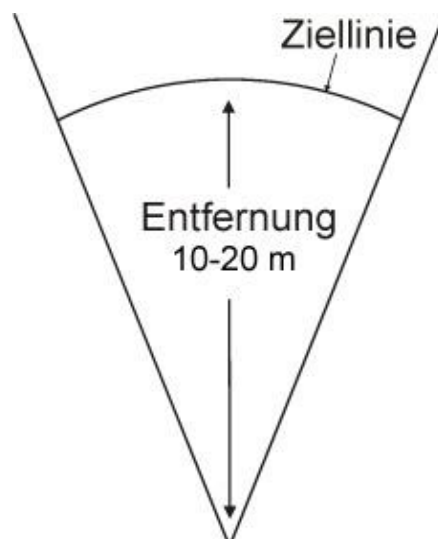
Das Poster sollte unter anderem über folgende Inhalte verfügen:

1. Name des Teams, Teammitglieder
2. Abbildung des Fahrzeugs
3. Technische Beschreibung der chemischen Reaktion (Wie wird das Auto angetrieben? Wie wird die zu fahrende Strecke bestimmt?)
4. Originalität des Konzeptes
5. konstruktive Realisierung

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. Das Rennen gewinnt 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.



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 Zuladung beträgt zwischen 10-30% des Eigengewichts des **ChemCars**. Die Entfernung wird zwischen 10 und 20 Metern liegen. Diese beiden Parameter werden durch das Los bestimmt, wobei die Zuladung auf volle 100 g abgerundet wird. 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 herausreichen.
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 abrufbar sein.

7.3 Punktevergabe – Übersicht

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

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

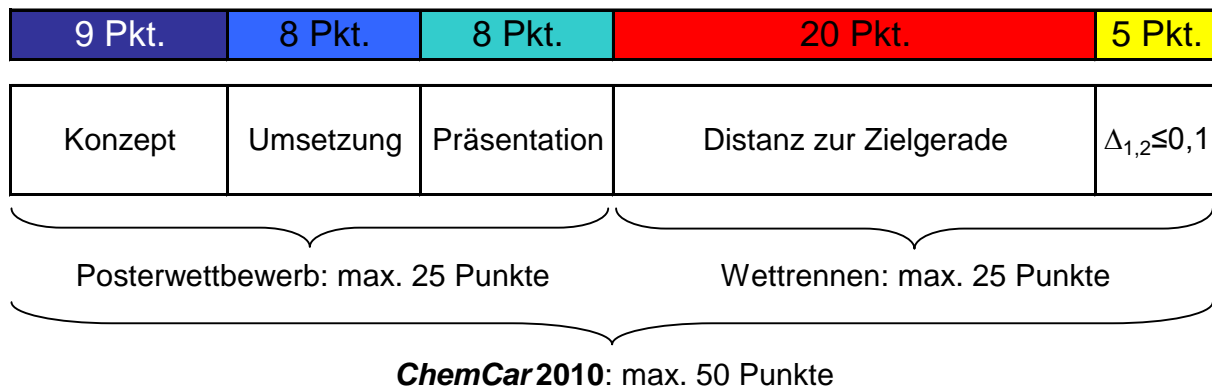


Abbildung 2: Übersicht der Punkteverteilung

Die 25 Punkte aus der Posterpräsentation ergeben sich aus:

1. Konzept (9 Punkte)
2. Umsetzung (8 Punkte)
3. Präsentation (8 Punkte)

In der Endausscheidung werden die Punkte folgendermaßen vergeben:

4. Das Auto kommt der Ziellinie am nächsten (20 Pkt. - jedes weitere Auto erhält 2 Punkte weniger)
5. Startet ein Auto erfolgreich in beiden Versuchen mit einer Entfernung von $\pm 10\%$ zu der gelosten Distanz, so erhält das Team weitere 5 Pkt.
6. 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 2009 folgende Änderungen ergeben haben:

Die Verwendung von Elektromotoren ist wieder erlaubt.

Es darf im Gegenzug keine „Abbruchreaktion“ verwendet werden → Es ist nur noch eine Reaktion gestattet!

Die mögliche Zuladung wird auf das Leergewicht des jeweiligen Autos bezogen und in Zukunft durch Gewichte auf das ChemCar gebracht. Entsprechende Voraussetzungen bitte beachten!

Verschärfung bei der Verwendung von Steuerelektronik im **ChemCar**

Die Änderungen bei der Anmeldung bitte beachten.

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
- Anmeldung und Fragen der Teams: chemcar@googlemail.com
- Allgemeine Anfragen: kjVI@vdi.de