



Universität Stuttgart
Institut für Konstruktion und Fertigung in der
Feinwerktechnik



Konstruktions- wettbewerb 2021

Siegerehrung



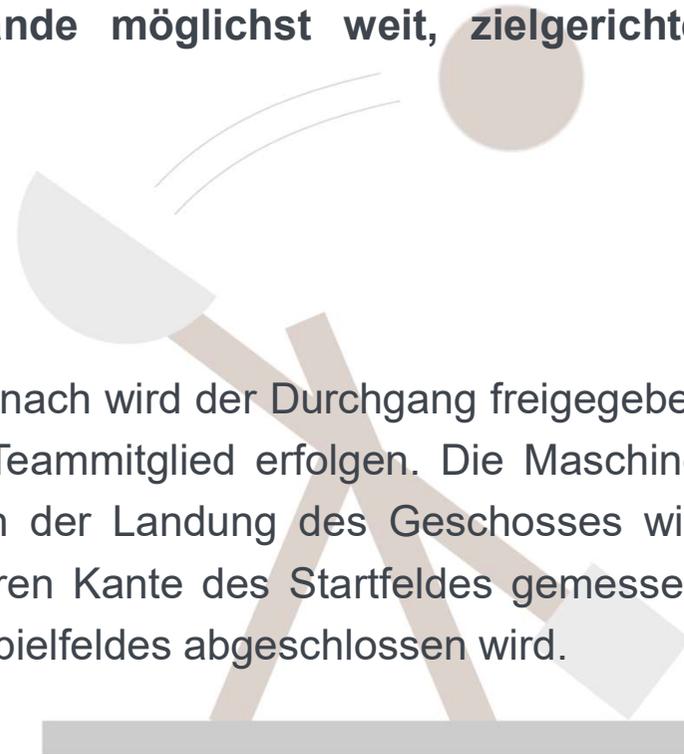
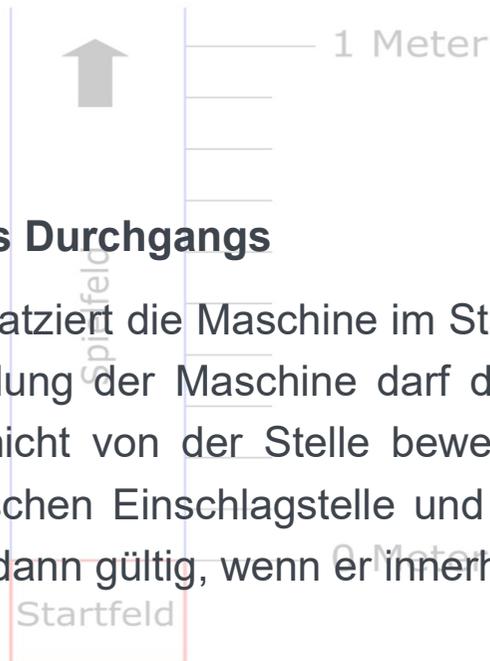
Aufgabenstellung

Aufgabenstellung

Ziel der diesjährigen Übung zur Konstruktionsmethodik ist es eine Maschine zu entwickeln, die in der Lage ist Gegenstände möglichst weit, zielgerichtet zu befördern.

Ablauf eines Durchgangs

Das Team platziert die Maschine im Startfeld. Danach wird der Durchgang freigegeben und die Entriegelung der Maschine darf durch ein Teammitglied erfolgen. Die Maschine darf sich dabei nicht von der Stelle bewegen. Nach der Landung des Geschosses wird die Distanz zwischen Einschlagstelle und der äußeren Kante des Startfeldes gemessen. Ein Wurf ist nur dann gültig, wenn er innerhalb des Spielfeldes abgeschlossen wird.



Konstruktionslehre IV Feinwerktechnik SS 21		Übung 3: Konstruktionsmethodik	
Thema Entwicklung einer einfachen Maschine			
1. Testat	31.05.2021	2. Testat	07.06.2021
3. Testat	14.06.2021	Abgabetermin	28.06.2021
Preisverleihung des 28. Konstruktionswettbewerbs Feinwerktechnik 2021			
Rückgabe der Aufgaben	12.07.2021	Abgabe der Verbesserungen	19.07.2021
Die korrigierten Verbesserungen können im ILIAS eingesehen werden			
		26.07.2021	

Aufgabenstellung

Ziel der diesjährigen Übung zur Konstruktionsmethodik ist es eine Maschine zu entwickeln, die in der Lage ist Gegenstände möglichst weit, zielgerichtet zu befördern.

Folgende Einschränkungen müssen beachtet werden:

- Das Startgewicht der Maschine mit Gegengewicht darf maximal 500 g betragen.
- Beim Start dürfen die Abmessungen der Maschine einen Würfel mit einer Kantenlänge von 150 mm nicht überschreiten.
- Zulässige Energiequelle ist das Eigengewicht der Maschine.
- Die Maschine darf nicht mit dem Untergrund verbunden werden.
- Der Start der Maschine erfolgt durch eine einzige Person. Nach dem Start muss die Maschine die Aufgabe selbstständig und ohne Eingriff eines Bedieners ausführen.
- Gegenstände und Personen dürfen von der Maschine nicht beschädigt werden!



Konstruktive Angaben

In Abbildung 1 ist das Spielfeld als Draufsicht von oben abgebildet. Zu erkennen ist das Startfeld in rot mit einer Kantenlänge von 0,2 m x 0,3 m. Das Spielfeld in blau ist als Verlängerung des Startfeldes zu betrachten. Die seitlichen Markierungen dienen der Orientierung für die Wurfdistanz und werden endlich fortgesetzt.

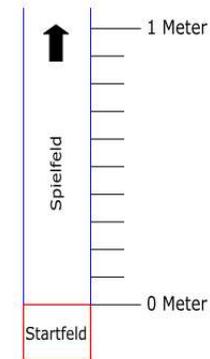


Abbildung 1: Aufbau des Spielfeldes

Der Untergrund des Bodens besteht aus Hart-PVC. Als Geschoss wird eine handelsübliche Schokoladenkugel ohne Verpackung verwendet. Die Kenndaten dazu sind nachfolgend aufgeführt.

Angaben zum Geschoss:

Typ:	handelsübliche Schokoladenkugel ohne Verpackung
Hersteller:	Lindt & Sprüngli Deutschland GmbH
Geschmacksrichtung:	diverse
Gewicht:	12,5 g
Durchmesser:	26 mm

Ablauf der Konstruktionsübung

Beachten Sie bitte: Sie können an der Aufgabe zur Konstruktionsmethodik nur teilnehmen, wenn Sie sich per E-Mail angemeldet haben und in eine Gruppe eingeteilt wurden! Die Aufgabe muss in Gruppen zu vier (4) Studierenden gemeinsam bearbeitet werden! Sie müssen sich dazu selbst in Gruppen zusammen finden. Bitte schicken Sie uns für jede Gruppe bis spätestens 19. Mai 2021, 14 Uhr eine gemeinsame E-Mail mit Namen, Matrikelnummer und den E-Mailadressen der vier Gruppenmitgliedern an kl-uebung@ikff.uni-stuttgart.de. Sollten Sie kleinere Gruppen zusammenstellen, werden wir aus den kleinen Gruppen wiederum Gruppen mit vier Studierenden zusammenstellen. Dabei kann es dann vorkommen, dass wir z.B. auch Gruppen mit drei Studierenden auftrennen und verteilen müssen. Beachten Sie bitte auch, dass wir dann Ihre E-Mailadresse an die jeweiligen Gruppenmitglieder weitergeben müssen. Das ist leider nicht anders möglich. Verwenden Sie daher keine E-Mailadresse, die Sie nicht an uns und an Ihre Kommiliton/innen weitergeben möchten, sondern z.B. Ihre st-Adresse der Universität Stuttgart. Sie können nur an der Aufgabe teilnehmen, wenn Sie sich angemeldet haben und in eine Gruppe eingeteilt wurden! Sie werden nach dem Anmeldeschluss dann per E-Mail über Ihre Gruppennummer, die Teammitglieder und Ihren Betreuer benachrichtigt. Zu den genannten Terminen findet dann ein Webex-Meeting mit Ihrem Betreuer statt. Die Kommunikation zwischen den Gruppenmitgliedern sollte auch per Webex (Freischaltung über das TIK) oder ähnlichen Diensten stattfinden. Der Austausch von Dateien kann mittels [bWsync&Share](#) oder anderen Serverdiensten erfolgen.

Tipp: Um gemeinsam im Team an einem Modell arbeiten zu können bietet das Produkt Fusion 360 von Autodesk eine kostenlose Möglichkeit. Die Einführung findet dazu am 19.05.2021 von 13 - 17 Uhr statt. Inhalt dieser Session ist ebenfalls die Gewichts-optimierung mit Generative Design.

Termine: Bitte denken Sie bei Ihrer Zeiteinteilung daran, dass im gleichen Zeitraum voraussichtlich Klausuren anderer Fächer stattfinden.

- 17.05.2021 Ausgabe der Aufgabe zur Konstruktionsmethodik
31.05.2021 1. Konsultation: Präzisierung der Aufgabenstellung, Pflichtenheft, Unterteilung in Teilfunktionen, physikalische Wirkprinzipien, Lösungsvarianten, Bewertung der Varianten
07.06.2021 2. Konsultation: Festlegung der optimalen Variante, Entwurfsskizzen
14.06.2021 3. Konsultation: maßstäblicher Gesamtentwurf, simulative Berechnung der Flugbahn
28.06.2021 Abgabe der komplett bearbeiteten Übung (Pflichtenheft, Skizzen der Lösungsvarianten, Bewertung der Varianten, Auflistung der verwendeten Fertigungsverfahren, Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen, Stückliste, rechnerische Auslegung aller Bauteile/-gruppen und Flugbahnberechnung simulativ/ händisch).
- Abgabeform:** Sämtliche CAD-Abgaben erfolgen als PDF. Alle weiteren Bestandteile der Übung sind ebenfalls als PDF abzugeben, ggf. zu scannen oder fotografieren und per Scan-App in ein PDF umzuwandeln.
Die Maschinen müssen nicht aufgebaut werden!
- 06.07.2021 Preisverleihung des 28. Konstruktionswettbewerbs Feinwerktechnik 2021

Da der Konstruktionswettbewerb auf Grund der aktuellen Lager leider nicht vorort stattfinden kann, ist auch ein Bau der Maschine ausgeschlossen. Wir möchten allerdings die Chance nutzen, um Sie mit Simulationsprogrammen vertraut zu machen. Als Basis dient dazu das Autodesk-Produkt Inventor. Denn wenn wir die Schokokugeln schon nicht in der Wirklichkeit fliegen sehen, dann zumindest in der Simulation.

Zur Wahrung des Wettbewerbsgedanken findet zum Abschluss eine Wertung der digitalen Maschinen von Seiten der Mitarbeiter statt. Hierbei ist vor allem die Flugweite und das Gewicht ein entscheidendes Kriterium.

Ablauf eines Durchgangs

Das Team platziert die Maschine im Startfeld. Danach wird der Durchgang freigegeben und die Entregelung der Maschine darf durch ein Teammitglied erfolgen. Die Maschine darf sich dabei nicht von der Stelle bewegen. Nach der Landung des Geschosses wird die Distanz zwischen Einschlagstelle und der äußeren Kante des Startfeldes gemessen. Ein Wurf ist nur dann gültig, wenn er innerhalb des Spielfeldes abgeschlossen wird.

Bitte geben Sie in Ihrer Ausarbeitung das Gewicht der beweglichen Teile an welche Sie verwenden, ebenso die Flugbahn, sowie den zurückgelegten Weg. Diese Ergebnisse müssen anhand einer händischen Rechnung oder eines kommentierten Simulationsprotokolls nachvollziehbar sein.

Bewertung

In die Bewertung fließen folgende Faktoren mit ein:

- Gewicht der beweglichen Teile der Maschine
- Fertigungs- und Materialkosten
- Entwicklungs- und Simulationszeit
- Der Quotient aus Gewicht bewegliche Teile und Flugweite

Hinweis: Jegliche Simulation müssen Sie selbstständig durchführen, hierfür erhalten Sie keine Schulung von Seiten der Mitarbeiter. Die für die Ausarbeitung verpflichtende Flugbahn kann simulativ mit Hilfe des folgenden Tutorials durchgeführt werden. Zusätzlich wird am 31.05.2021 um 14 Uhr noch eine Live-Session über WebEx zu diesem Thema angeboten. Nachfolgend noch weitere Hilfestellungen:

Dynamische Simulation der Flugbahn mit Inventor:
<https://www.youtube.com/watch?v=504xOZcfcBM&t=5s> (Hier vor allem Part 2 -5)

Simulative Berechnung der Welle in Inventor:
<https://www.youtube.com/watch?v=ROmMUxpMLec>

Viel Spaß und viel Erfolg bei der Konstruktionsaufgabe!

Auswahlkriterien

Nach folgenden Kriterien wurde die Platzierung bestimmt

- Der Quotient aus Gewicht bewegliche Teile und Flugweite
- Fertigungs- und Materialkosten
- Entwicklungs- und Simulationszeit
- Ausarbeitung
- Lösungskonzept (Fertigung, Funktion, Standsicherheit/Schwerpunkt, Verklemmen, ...)



Quelle: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Entwicklungsprozess

Der lange Weg bis zur fertigen Maschine ...

Klären und Präzisieren der Aufgabenstellung

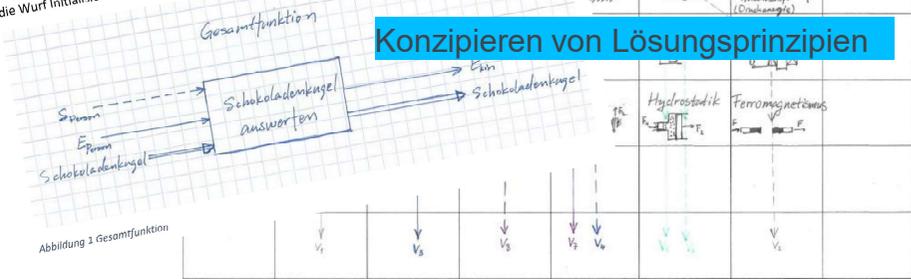
Pflichtheft Wurfmaschine		Verantwortlichkeit	Andere
F/W	<p>Einsatzbereich: -Familie, Freunde -Zum Spielen</p> <p>Wesentliche technische Kenndaten</p> <p>Startgewicht der Maschine: Maximal 500g mit Gegengewicht Möglichst gering ohne Gegengewicht</p> <p>Abmessungen der Maschine beim Start</p> <p>Maximale Länge: 150mm Maximale Breite: 150mm Maximale Höhe: 150mm</p> <p>Energiequelle: Eigengewicht der Maschine</p> <p>Keine Verbindung mit Untergrund</p> <p>Stabilität der Maschine: Keine Bewegung nach dem Wurf</p> <p>Arbeitsweise der Maschine:</p>		



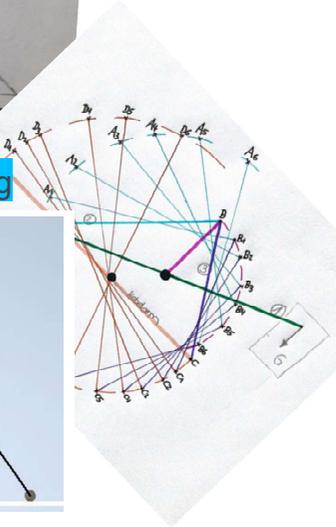
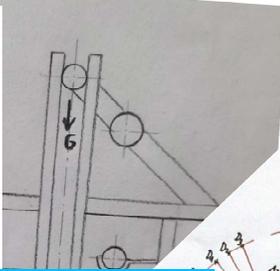
Wirkprinzip	1	2	3	4	5	6	7
Teilfunktion	Energie wandeln	Kurbelgetriebe	Hebel	... Nebenfunktion	Motorgetriebe	Schokoladen	Elektromagnet

Algemein besitzt ein Katapult eine Hauptfunktion, das Werfen einer Kugel, und eine Nebenfunktion, die Wurf Initialisierung. Sie löst den Hauptprozess aus.

Konzipieren von Lösungsprinzipien



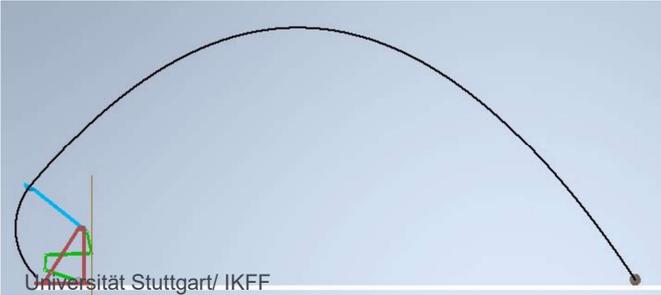
Entwerfen und Gestalten der Lösung



Ausarbeitung von Zeichnungssatz und Produktdokumentation

Bezeichnung	Kosten in EUR
Materialienzelkosten	-
Materialgemeinkosten	-
Fertigungskosten	41,23
Fertigungseinzelkosten	-
Fertigungsgemeinkosten	41,23
Fertigungskosten	18,5
Herstellkosten	18,5
	59,73

Einzelteil	Stück	Benennung	Zeichnung	Norm
2	1	Unterlegscheibe		Sachnormer / Norm für Unterlegscheiben
3	1	Stück		Scheibe ISO 7089 - 20
4	1	Stück		Mutter ISO
5	1	Stück		
6	1	Stück		
7	1	Stück		
8	1	Stück		



Universität Stuttgart/ IKFF

06.07.2021
IKFF

Vorstellung der Maschinen

Vorstellung der Maschinen

Gruppe 1

Betreuer: Herr Milan Fitzlaff

Studenten: Alexandra Pöhler

Lucas Koch

Marcel Höne

Xutao Zhai



Vorstellung der Maschinen

Gruppe 2

Betreuer: Herr Manuel Mauch

Studenten: Niklas Hornung
Michael Weishaupt
Max Hönig
Luca Ieva

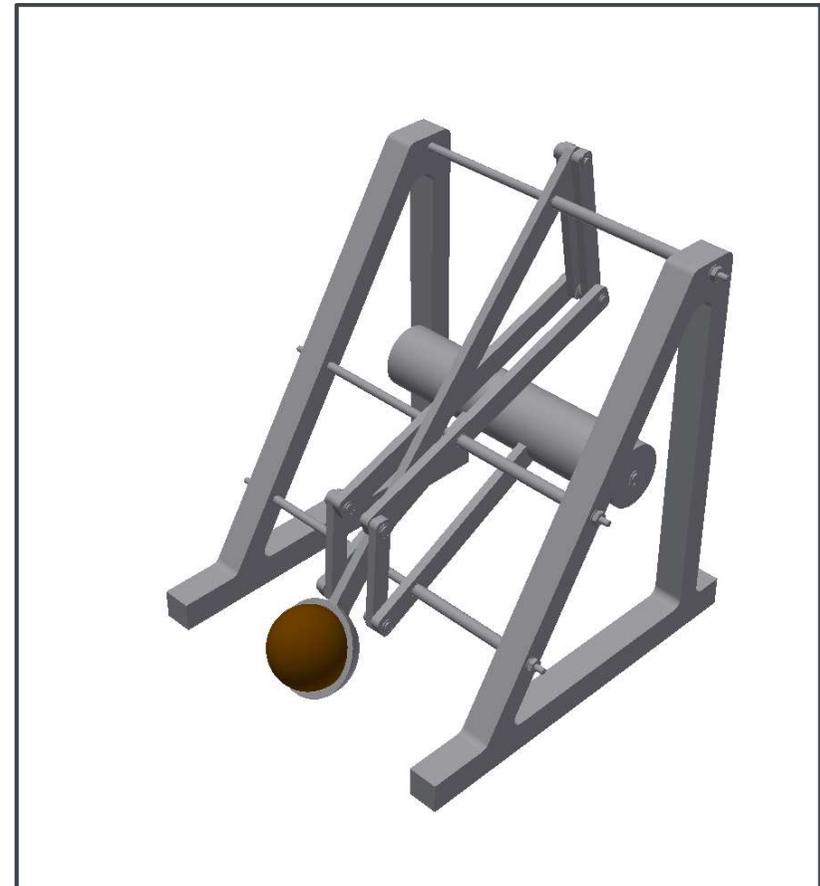


Vorstellung der Maschinen

Gruppe 3

Betreuer: Herr Maximilian Schönherr

Studenten: Nathalie Du
Svenja Hille
Michael Klester
Korin Klein



Diesjährige Preise

Preise

- 1. Platz:** Je einen 125 Euro Büchergutscheinen, je ein Fachbuch, „kleine“ Aufmerksamkeiten unserer Sponsoren
- 2. Platz:** Je einen 100 Euro Büchergutscheinen, je ein Fachbuch, „kleine“ Aufmerksamkeiten unserer Sponsoren
- 3. Platz:** Je einen 75 Euro Büchergutscheinen, je ein Fachbuch, „kleine“ Aufmerksamkeiten unserer Sponsoren

Christiani

seit 1931

Arburg GmbH & Co  **OSIANDER.de**
Bücher seit 1596

Bilz Werkzeugfabrik GmbH & Co. KG

Carl Hanser Verlag GmbH & Co 

Christian Bürkert Stiftung gGmbH

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG 

Dr. Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

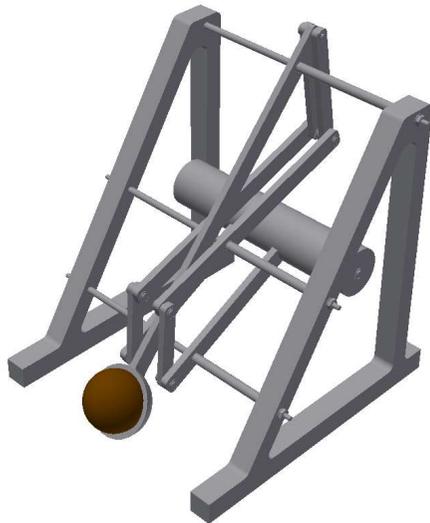
Osiandersche Buchhandlung GmbH 

Vielen Dank an unsere Sponsoren!

Platzierungen

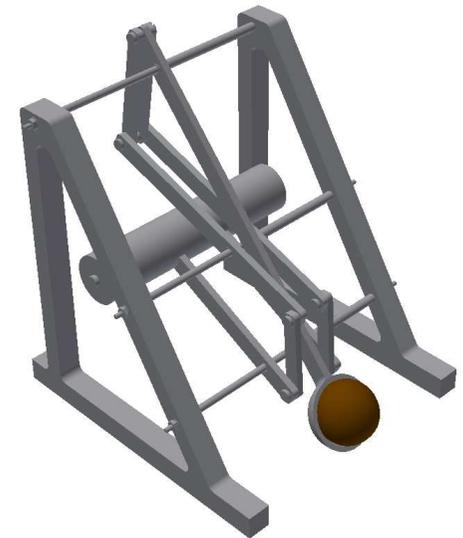
Auf dem 3. Platz ist dieses Jahr ...

Gruppe 3



- Gewicht bewegliche Teile/ Flugweite ★★★★★
- Fertigungs- und Materialkosten ★★★★★
- Entwicklungs- und Simulationszeit ★★★★★
- Ausarbeitung ★★★★★
- Lösungskonzept ★★★★★

11 ★



und der 2. Platz geht an ...



Gruppe 1

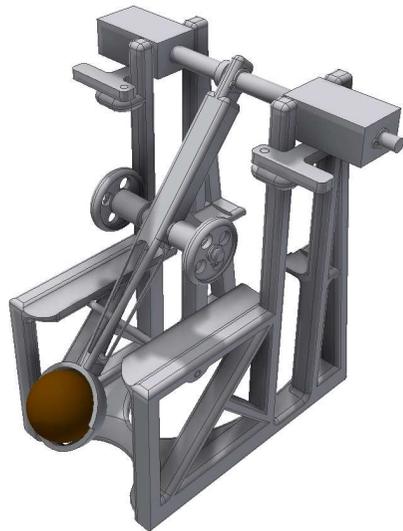


- Gewicht bewegliche Teile/ Flugweite ★★★★★
- Fertigungs- und Materialkosten ★★★★★
- Entwicklungs- und Simulationszeit ★★★★★
- Ausarbeitung ★★★★★
- Lösungskonzept ★★★★★

19 ★



Herzlichen Glückwunsch an den diesjährigen Sieger!



- Gewicht bewegliche Teile/ Flugweite ★★★★★
- Fertigungs- und Materialkosten ★★★★★
- Entwicklungs- und Simulationszeit ★★★★★
- Ausarbeitung ★★★★★
- Lösungskonzept ★★★★★

24 ★



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Preise sind nach Terminabsprache
ab nächster Woche bis Ende Juli abzuholen.**

kl-wettbewerb@ikff.uni-stuttgart.de