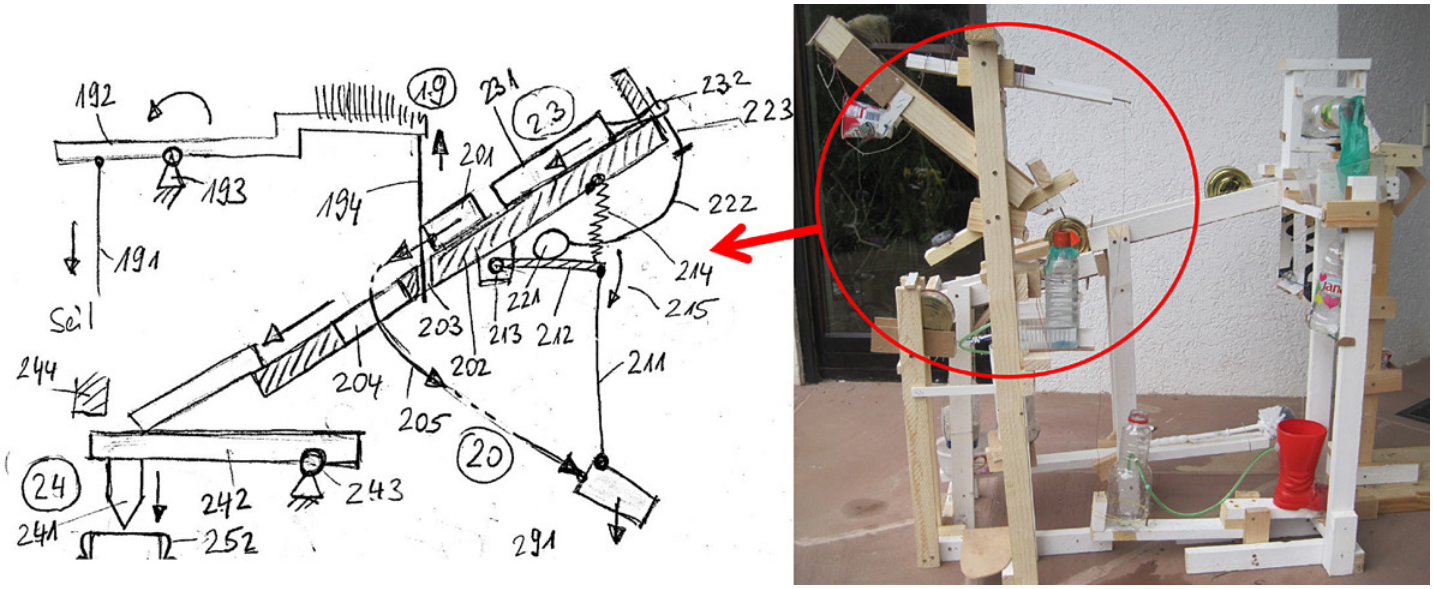
Die Rube Goldbergmaschine – Sinn oder Unsinn?

VON RAINER HÄBERER

Wissen Sie, was eine Rube Goldbergmaschine ist? Ich wusste es nicht, und als ich es wusste, stufte ich es zunächst als Unsinn ein. Was mich jedoch nachdenklich stimmte, war die Tatsache, dass die Fakultät für Gestaltung solch ein Projekt für eine Ausstellung über Luxus initiierte. Künstler und Maschinenbauer, das hörte sich interessant an. Ich sagte spontan zu, jedoch nicht wegen der Maschine, sondern wegen der Chance, vielleicht einmal Menschen mit einer anderen Lebensphilosophie, Arbeitsweise und Methodik kennen zu lernen.



Bei einer Rube Goldbergmaschine soll ein einfacher Vorgang über möglichst viele Zwischenschritte, die jedoch unterschiedlich sein müssen, ausgeführt werden. Im Grunde genommen widerspricht dies der Arbeitsweise eines vernünftigen Ingenieurs. Heißt doch seine Grundregel „einfach, eindeutig und sicher“. Diese Grundregel ist die Basis für niedrige Kosten, hohe Qualität und gute Funktionalität.

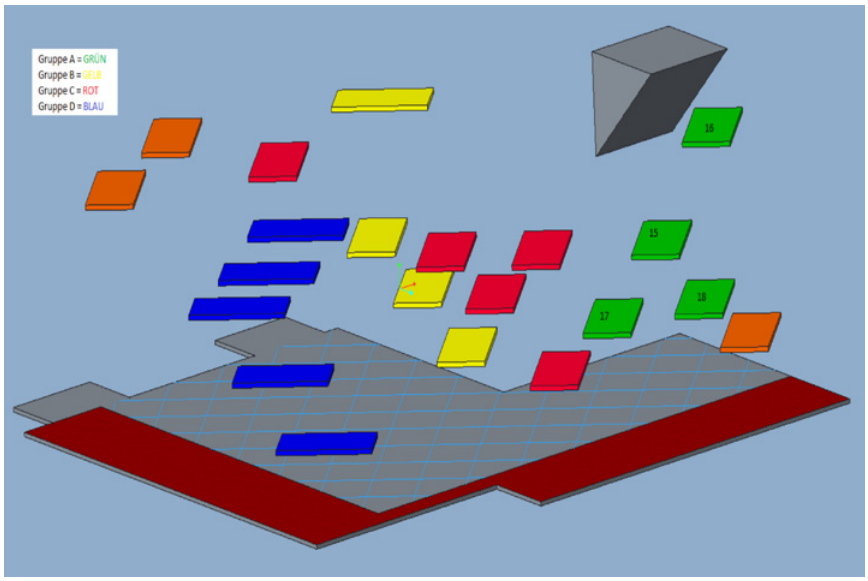
Ein erstes Gespräch mit Professor Dr. Thomas Hensel, meinem Kollegen aus der Gestaltung, gab mir die endgültige Gewissheit, das Projekt in Angriff nehmen zu wollen. Ziel war es, im Guinness-Buch der Rekorde die bestehende Bestmarke von 382 Einzelelementen zu überbieten. Die Maschine sollte Bestandteil einer im Alfons-Kern-Turm geplanten Ausstellung über Luxus sein. Da wir befürchteten, dass irgendjemand den Rekord bis zur Fertigstellung noch steigern könnte, beschlossen wir, 500 Einzelelemente anzustreben. Letztendlich erreichten wir sogar 580.

Zunächst stellte sich die Frage, wie man solch ein Projekt angehen und durchführen könnte. Ich schrieb die Studierenden des 3. Semesters an, ob sie sich vorstellen können, im Rahmen der vorgesehenen Projektarbeit eine solche Maschine zu bauen. Die Resonanz war gewaltig. Jeder wollte mitmachen. Außerdem konnte ich noch Studierende aus den höheren Semestern dazu gewinnen, im Rahmen ihrer interdisziplinären Arbeit die Projektleitung zu übernehmen. In Summe waren es schließlich 88 Teilnehmer/innen.

Der Zeitplan erforderte eine parallele Abarbeitung und demzufolge eine klare Struktur und Kommunikation. Die Idee war, 21 einzelne Module parallel zu bauen. Jedes Modul sollte mindestens 25 Einzelelemente besitzen und jeweils von einem Team von 4 Studierenden entworfen, gebaut und erprobt werden. Abschließend sollten diese Module mit zusätzlichen Zwischenelementen verknüpft werden. Die 21 Module wurden auf 4 Teilprojektleitungen aufgeteilt. Alle Fäden liefen bei einer Gesamtprojektleitung zusammen. Es wurden ein Gesamtterminplan und daraus wiederum Teilterminpläne für die einzelnen Module erstellt, ein gemeinsames Laufwerk eingerichtet, und jede Woche trafen sich alle Teilnehmer zu einer großen Abstimmungsrunde.

Die Kunst bestand nun darin, viele möglichst unterschiedliche Ideen zu sammeln, zu dokumentieren und alle Vorschläge auf Wiederholung zu prüfen.

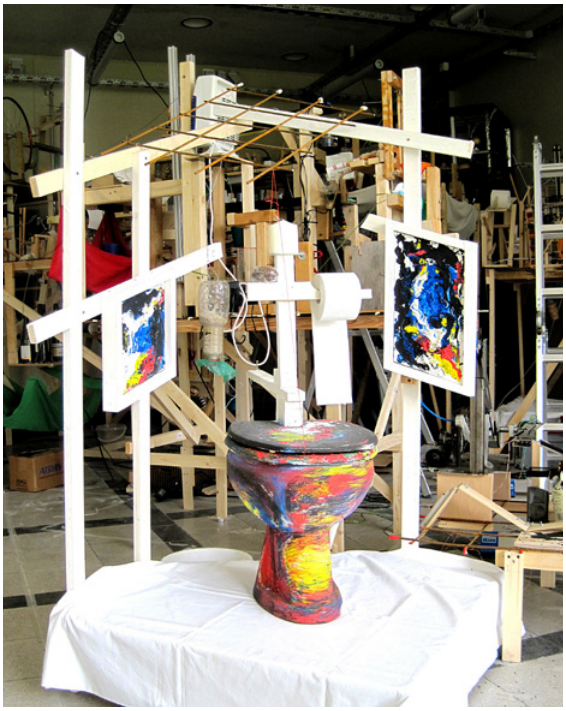
Diese aufwändige logistische Aufgabe wurde von den Projektleitern übernommen. Was das Design der Anlage anbelangt, wollten wir Maschinenbauer uns bei der Fakultät für Gestaltung natürlich keine Blöße geben. Die ganze Maschine wurde dreidimensional im Raum aufgebaut und beanspruchte ein Raumvolumen von über 300m³. Alle Module wurden auf unterschiedlicher Höhe angeordnet.



Jedes Modul hatte als Basis eine Baustahlmatte (175cm x 80cm). Ober- und unterhalb dieser Matte wurden die einzelnen Elemente aufgebaut. Die gesamte Trägerstruktur bestand aus Dachlatten. Es gab also »hängende und stehende Gärten«, wobei die ganze Anlage durch das Baustahlgewebe und die Latten sehr transparent wirkte. So konnte der Verlauf der Maschine auch von unten verfolgt werden.

Die Gewährleistung der Sicherheit war eine besondere Herausforderung. Die gesamte Anlage beinhaltet über 100 verschiedene elektrische Geräte, die überwiegend dem Sperrmüll entnommen waren und teilweise noch stark modifiziert worden sind. Alle Geräte wurden von einem offiziellen Sachverständigen überprüft. Nicht nur die Einzelelemente, auch die Gesamtanlage hatte aufgrund der unglaublichen Kreativität der Teilnehmer sicherheitsrelevante Punkte. Während an einem Modul offenes Feuer anhand eines Hinweisschildes untersagt war, brannte beim Nachbarmodul eine Kerze gerade einen Faden ab. Unser aller Ziel war es natürlich, jegliche Unfallgefahr auszuschließen, was uns aufgrund der großen Disziplin und des Verantwortungsbewusstseins aller Teilnehmer auch gelang. Die gesamte Bauzeit betrug 9 Monate. Zum finalen Aufbau im Turm und zur Vernetzung aller Module hatten wir letztendlich noch 4 Wochen zur Verfügung. Der Transport der meist zu Hause angefertigten Module zum obersten Stockwerk des Turms war eine besondere logistische Herausforderung für die Teilnehmer.

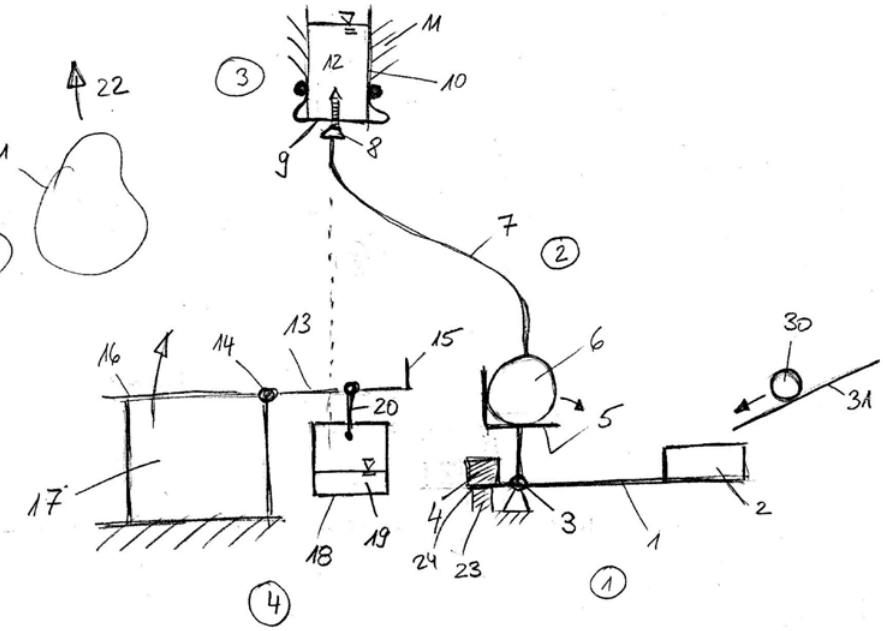
>>



Da die Fakultät für Gestaltung das Projekt initiiert hatte, wollten wir Maschinenbauer zeigen, dass auch wir durchaus künstlerisch tätig sein können. Wir wollten ein Kunstwerk schaffen, das einerseits schon ein wenig provokant sein sollte, andererseits jedoch niemandem in irgendeiner Form zu nahe treten sollte.

Beim Abschlusselement haben wir den künstlerischen Höhepunkt gesetzt. Das Finale sollte ein äußerst triviales Element sein. Dieses einfache Element sollte jedoch so verfremdet werden, dass es nicht mehr in seiner ursprünglichen Funktion wahrgenommen würde, sondern einen neuen Akzent setzt.

Die Maschine beginnt mit einem Apfel, der eine schiefe Ebene hinabrollt. Dieses Signal wird in 45 Minuten über 580 unterschiedliche Zwischenelemente weitergegeben, bis sich letztendlich der Deckel einer Toilettenschüssel öffnet und einen gelben Luftballon freigibt.



Die Zwischenelemente sind von unterschiedlicher physikalischer Natur, wie beispielsweise eine Guillotine, die ihr Werk verrichtet, oder eine elektrisch angetriebene Luftpumpe, die ein Kondom aufbläst und so eine Kugel auf die Reise schickt, die letztendlich über eine Hebelage den Toilettendeckel öffnet.

Das surrealistische Abschlusselement zeigt einen Kopf. Eine expressiv bemalte, geschlossene Toilettenschüssel stellt das Kinn und den Mund dar. Eine am Deckel befestigte kreuzförmige Hebelage trägt eine Kerze und eine Rolle Toilettenpapier. Dies stellt die Nase dar. Zwei Bilder, die rechts und links die kreuzförmige Hebelage flankieren, bilden die Augen. Diese Einheit wird überdacht von einem Stück nach vorne geneigtem, rostigem Baustahlgewebe, das den Haarschopf darstellt. Die Toilettenschüssel steht diagonal auf einem – mit einem weißen Tischtuch gedeckten – Sockel. Durch die Anordnung, die Verfremdung und die zahlreichen Widersprüche zeichnet sich das Abschlusselement durch eine große innere Spannung aus.

Der Weltrekordversuch ist leider fehlgeschlagen. Im Nachhinein muss man sagen, dass unsere Ansprüche einfach zu hoch waren. Mit über 580 Einzelelementen wollten wir den damaligen Weltrekord von 382 Einzelelementen sicher übertreffen. Dieser Sicherheitsabstand war in Anbetracht unserer künstlerischen und physikalischen Ansprüche einfach zu groß. Hinzu kam, dass die klimatischen Bedingungen im obersten Stockwerk des Turms zu dieser Zeit sehr ungünstig waren. Temperaturen über 30°C verformten die Kunststoffteile, veränderten Passungen und somit die Reibung zwischen bewegten Teilen. Lüften oder Durchzug waren aufgrund der Empfindlichkeit der Anlage nicht möglich.

Trotzdem, obgleich die Maschine gerade am Tag des Weltrekordes nicht ganz optimal funktionierte, können wir behaupten, die größte Rube Goldbergmaschine gebaut zu haben.

Was sind die Lehren aus diesem Projekt? Handelt es sich um Sinn oder Unsinn?

- Das Projekt war äußerst arbeitsintensiv. Doch mit einer unglaublichen Motivation konnten die Teilnehmer Berge versetzen.
- Die Anlage zeigte, dass die Teilnehmer nahezu alle physikalischen Disziplinen beherrschen, sei es Pneumatik, Mechanik, Hydraulik, Elektrotechnik oder Chemie. War etwas unbekannt, so hat man es selbstständig recherchiert und ausprobiert. Nicht vergessen darf man die handwerklichen Fähigkeiten unserer Studierenden.
- Als Professor wollte ich nicht den Besserwisser spielen und habe auch ein Modul gebaut. Tagelang tüftelten die Studierenden und ich im obersten Stockwerk des Turms gemeinsam an unserer Maschine.
- Das Projektmanagement, die Zusammenarbeit, die Disziplin, das Verantwortungsbewusstsein und das Engagement der Teilnehmer waren wirklich vorbildlich. Alles war perfekt auf einander abgestimmt. Ich konnte mich auf alle Teilnehmer voll verlassen. Besonders freut es mich, dass wir es schafften, das komplette Projekt, das handwerklich und physikalisch sehr anspruchsvoll ist, ohne einen Unfall abzuwickeln.
- Was wir nicht ganz erreichten, war jedoch die Robustheit der Anlage. Aufgrund der Tatsache, dass es sich hier überwiegend um selbstgebastelte Prototypen handelte, war es äußerst schwierig, die angestrebte minimale Ausfallwahrscheinlichkeit zu erreichen. Die einzelnen Module liefen oft fehlerfrei. Auch die gesamte Maschine lief zuweilen mit Ausnahme eines Einzelelementes durch. Leider war dieses Einzelelement jedoch immer ein anderes. Es zeigte sich, dass nur einfach gestaltete Baugruppen mit einer eindeutigen physikalischen Funktion zielführend sind. Besonders anfällig war die Anlage gegen äußere Einflüsse, wie Temperaturschwankungen oder Erschütterungen und Staub durch Handwerker oder unachtsame Schaulustige. Die Darstellung der Robustheit über die Lebensdauer war sicher die größte Herausforderung. Es wurde allen bewusst, was Qualität bedeutet, wie sie realisiert werden kann und wie sie überprüft werden muss.
- Besonders gefreut hat mich die Zusammenarbeit mit meinem Kollegen aus der Fakultät für Gestaltung, Professor Dr. Thomas Hensel. Als Hobbykünstler suchte ich natürlich das Gespräch mit ihm. Ich wollte einfach wissen, wie die Profis so ticken. Im Nachhinein kann ich feststellen, dass Künstler und Maschinenbauingenieure eine gemeinsame Basis haben, und das ist die Kreativität. Der Ingenieur hat meist ein fest umrissenes Ziel, das er zu einem vereinbarten Zeitpunkt erreichen muss. Der Designer arbeitet da etwas visionärer und weniger zielorientiert.
- Besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Kollegen Thomas Hensel. Er hat einen Großteil der übergeordneten Koordination, wie beispielsweise die Anmeldung bei Guinness oder die Beschaffung der Zeugen, übernommen. Ein besonderer Dank gebührt dem Studenten aus der Fakultät für Gestaltung, der für die Einreichung bei Guinness tagelang auf engstem Raum den Betrieb der Maschine gefilmt hat.
- Die Rube Goldberg-Maschine wird häufig als Nonsens–Maschine bezeichnet. Betrachtet man jedoch die gewaltigen Herausforderungen, wie die physikalische Vielfalt, die robuste Funktion über die Lebenszeit, die Kosten, das Projektmanagement und die Zusammenarbeit, so war dies für alle eine sehr große Herausforderung. Das Projekt stellt eine hervorragende Vorbereitung für den späteren Beruf dar. Nicht vergessen darf man, dass von den Studierenden für die Einreichung der Maschine bei Guinness eine 500 seitige englische Dokumentation erstellt worden ist.

DR.-ING. RAINER HÄBERER
ist Professor im Studiengang Maschinenbau.

Die Teilnehmer/innen bei der Abschlussfeier.