

Alle Jahre wieder

Weihnachtsfest und Jahreswende rücken näher. Auch in diesem Jahr gibt es wieder DESY-Weihnachtskarten. Ab sofort liegen sie in der PR-Abteilung (Geb. 1) zum Abholen bereit. Aber Achtung: Die Auflage ist wie immer streng limitiert.

Director's Corner



Dezember ist die Zeit für einen Rückblick auf das, was das Jahr so gebracht hat.

In der modernen Managementsprache misst man sich am Erreichen von Meilensteinen. Wenn ich mir ansehe, was Sie, und damit DESY, in diesem Jahr erreicht haben, so besteht aller Grund zum Stolz: Über gute Daten an HERA, DORIS und FLASH freuen sich rund 3000 Wissenschaftler aus aller Welt, die jedes Jahr zu uns kommen. Die Vorbereitungen für den PETRA-Umbau laufen auf vollen Touren. DESY-Mitarbeiter haben sehr erfolgreich in den großen Experimenten ATLAS und CMS am LHC am CERN Fuß gefasst.

Wichtiger Meilenstein bei der Vorbereitung des XFEL war der Planfeststellungsbeschluss, der die entscheidende rechtliche Voraussetzung für den Bau und Betrieb der Anlage geschaffen hat. In den damit eng verbundenen Abstimmungen mit den betroffenen Nachbarn versuchen wir, deren Belästigungen durch den Bau so gering wie möglich zu halten. Bund und Länder haben ihre Finanzierungsanteile zum Bau des XFEL in den Haushalten abgesichert. Das Projektteam hat im Sommer alle entscheidenden Dokumente für die Genehmigung fristgerecht vorgelegt.

(Fortsetzung auf S. 2)

In eigener Sache

Die Januar-Ausgabe von DESY inForm erscheint zum Jahreswechsel ausnahmsweise erst am 2. Donnerstag des Monats, also am 11. Januar 2007. Ab Februar gibt es DESY inForm wieder wie gewohnt am ersten Donnerstag des Monats.

„Magic Andy“

Am Mittwoch, 13. Dezember um 16 Uhr findet die diesjährige Weihnachtsvorstellung statt: „Magic Andy“ präsentiert im DESY-Hörsaal seine Show „Flammenzauber und Feuerskunst“. Mehr dazu lesen Sie auf Seite 2 von DESY inForm.

Neuer DESY-Direktor

Reinhard Brinkmann wird am 1. Juli 2007 neuer Direktor des Bereichs Maschine. Er wird Nachfolger von Dieter Trines, der in den Ruhestand geht. Brinkmann, seit 1984 bei DESY, ist zurzeit Projektleiter für die Vorbereitung des XFEL-Projekts.

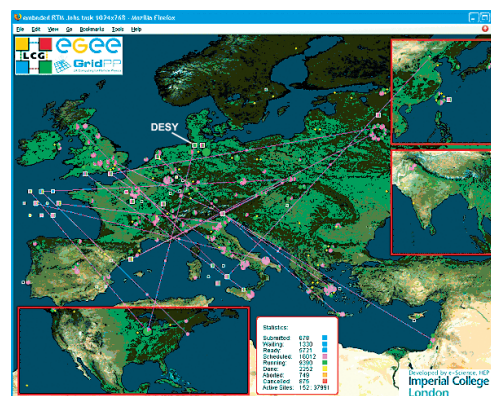
Kleine Teilchen mit großen Ansprüchen

In der Teilchenphysik schreitet das Computing in ein neues Zeitalter

von Andreas Gellrich

Wenn Ende nächsten Jahres der Large Hadron Collider (LHC) am CERN startet, muss das Computing einen Datenstrom der Superlative verarbeiten. Pro Jahr werden über 10 Petabyte Daten aufgezeichnet – auf CD gespeichert, ergäbe das einen Turm von 20 Kilometer Höhe.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde das LHC Computing Grid (LCG) aufgebaut, ein Netz aus weltweit verteilten Rechnern. Innerhalb der schichtartigen (engl. tier) LCG-Struktur übernimmt DESY die Rolle eines Tier-2-Zentrums, das für die regionalen Forschergruppen Daten und Rechenkapazitäten bereitstellt. Dafür stehen zurzeit einige hundert CPUs (Central Processing Units) und etwa 100 Terabyte an Plattenspeicherplatz zur Verfügung. Im Rahmen eines EU-Projekts (EGEE) unterstützen die hiesigen Grid-Spezialisten bereits seit Jahren die HERA-Experimente.



Das Grid des EU-Projekts EGEE wird aus weltweit verteilten Ressourcen gespeist.

Anfang 2007 werden H1 und ZEUS zusammen über eine Milliarde Monte-Carlo-Ereignisse im Grid erzeugt haben. Damit hat die entwickelte Infrastruktur seine Arbeitstauglichkeit demonstriert. Die Ressourcen des Grid – dieser englische Begriff wurde in Analogie zum elektrischen Stromnetz geprägt – bestehen aus Rechnern, Datenspeichern und Netzwerken, und sind weltweit verteilt, wie Kraftwerke. Einen wesentlichen Bestandteil bilden so genannte Virtuelle Organisa-

tionen (VO), in denen Benutzer mittels definierter Regeln gemeinsam verteilte Rechenressourcen verwenden. DESY beheimatet VOs für H1 und ZEUS, sowie für ILC und eine Theoriegruppe. Diese

VOs sind weltweit akzeptiert und werden von vielen Ressourcenzentren unterstützt. Der riesige Rechenbedarf macht die Teilchenphysik zum Pionier auf dem Gebiet. Doch über den Tellerrand hinaus hat sich das Grid-Computing zur Schlüsseltechnologie gemauert. Neben der Bioinformatik und der Wetter- und Klimaforschung werden zukünftige Forschungsbereiche mit hohem Bedarf an Rechenressourcen dazu kommen – z. B. Forschung mit Photonen.

Fortschritt beim ILC

GDE und ECFA Workshop in Valencia

Der International Linear Collider (ILC) ist dem Ziel ein Stück näher gekommen, Realität zu werden, und zwar auf einer Gemeinschaftstagung der ECFA study group for the Linear Collider und des Global Design Effort (GDE) in der ersten Novemberwoche

in Valencia, Spanien. GDE ist ein internationales Team, das am Design, den Kosten, einem Industrialisierungsplan und Standort für den ILC arbeitet. GDE-Direktor Barry Barish fasste in seiner Abschlussrede den Fortschritt in Richtung Kostenreduzierung

und Änderungen am Design (z.B. die Einführung eines zentralen Dämpfungsringes) zusammen. Er kündigte an, dass nach dem Einfrieren von Kosten und Design die Ergebnisse auf einem GDE-Meeting im Februar in Peking verkündet werden. (baw)

Funkenflug und Knalleffekt

Experimente zum Staunen mit „Magic Andy“

Erleuchtung der ganz besonderen Art bietet die diesjährige Weihnachtsveranstaltung der Innerbetrieblichen Fortbildung. Zu Gast ist „Magic Andy“, Zauberer und Naturwissenschaftler in einer Person, mit seiner Show: „Flammenzauber und Feuerkunst“. Am Mittwoch, den 13. Dezember, um 16 Uhr erwartet Sie im DESY-Hörsaal eine Fülle spektakulärer Experimente rund ums Feuer. Auch Ihre Kinder werden „Feuer und Flamme“ sein. Die Experimentalshow ist für Kinder ab sechs Jahren geeignet.

„Magic Andy“ alias Dr. Andreas Korn-Müller weiß was er tut, denn der Dresdner ist ein promovierter Chemiker, also Spezialist für alles was blitzt, knallt und leuchtet. Er zeigt Ihnen, wie man richtig Feuer macht – etwa mit einem „Feuerquiril“ oder mit Platin und Wasserstoffgas. Und damit der Feuerzauber nicht ganz schnell wieder



Laien wird die Nachahmung nicht empfohlen: die feurigen Experimente des Zauberers und Naturwissenschaftlers Dr. Andreas Korn-Müller.

verpufft, liefert er die Erklärungen der gezeigten Effekte, ebenso einfach wie anschaulich, gleich mit.

Alle DESYaner und DESY-nerinnen, Gäste und Angehörige sind herzlich eingeladen. Für feurige Unterhaltung ist gesorgt! Mit diesem Knalleffekt verabschiedet sich die Innerbetriebliche Fortbildung für die-

ses Jahr. Im nächsten Jahr wird es wieder ein großes Programm an Fortbildungskursen geben, ebenso wie regelmäßige interne und öffentliche Vorträge. Die Studienreise zum CERN ist leider vollständig ausgebucht, aber für 2008 ist eine Neuauflage in Planung. (tz)

Weitere Infos unter:
www.desy.de/fortbildung

Director's Corner

Seither laufen internationale Gespräche, in denen die Beiträge der anderen Länder verhandelt und festgelegt werden. Das ist naturgemäß ein schwieriger Prozess. Das Ministerium für Bildung und Forschung versucht mit unserer Hilfe, diese Verhandlungen in den nächsten Monaten zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen.

All diese Erfolge mussten natürlich auch gefeiert werden, zum Vergnügen aller mit einer ‚karibischen Nacht‘ im September. Um die Kraft zu schöpfen, mit diesem Schwung weiterzumachen, sind Ruhepausen nötig. Die Tage um den Jahreswechsel bieten hierfür hoffentlich eine gute Gelegenheit. Ich wünsche Ihnen und Ihren Angehörigen und Freunden ein frohes Weihnachtsfest, einen erholsamen Jahreswechsel und viel Gesundheit, Freude und Glück für das Neue Jahr.

Ihr Albrecht Wagner

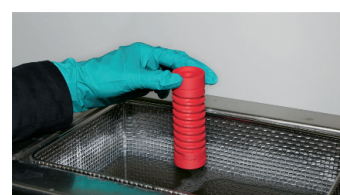
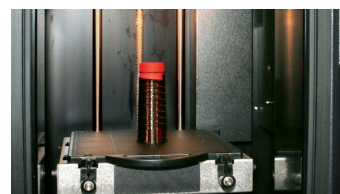
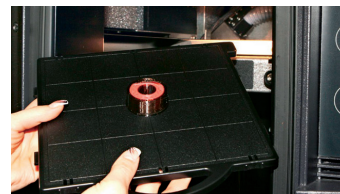
Ein Undulator aus dem Drucker

Neues Verfahren ermöglicht die schnelle Fertigung von 3-D-Modellen

Links herum, rechts herum, von oben oder unten – an den Computerbildschirmen von Kerstin Haendel und Susann Fuhr lassen sich Komponenten einer künftigen PETRA III-Beamline aus jedem Blickwinkel darstellen. Seit einem Jahr drucken die technischen Zeichnerinnen die Bauteile auch aus. Nicht nur auf Papier wie bisher – sondern als „echtes“ Bauteil. Ein „3D-Drucker“ macht's möglich. „Diese neuartige Technologie, *Rapid Prototyping* genannt, hilft uns, bessere Prototypen zu konstruieren“, erklärt Heinrich Münch, Leiter der Fachgruppe ZM1. Mit dem Modell in der Hand lassen sich Fertigungsaspekte besser überprüfen. Das ist wichtig, wenn die Neuentwicklung

später in Serie gebaut werden soll. Probleme bei der Fertigung und Montage sind so schon frühzeitig zu erkennen – das spart Zeit und vor allem Kosten.

In einigen Fällen können originalgroße Prototypen als Funktionsmuster direkt verwendet werden – die Herstellung eines metallischen Bauteils wird überflüssig. Beispielsweise wurde eine Messbrücke aus Kunststoff mit elektrischen Sensoren versehen. Sie dient nun zur Vermessung und Justierung von Magnetpolen für Undulatoren. Der Name „Drucker“ ist etwas irreführend, denn mit einem normalen Bürogerät hat die fortschrittliche Anlage wenig zu tun. Statt Tinte befindet sich in den Druckerpatronen der „Dimension



Die Bildfolge zeigt den Bau eines Modells samt Stützsubstanz und anschließendem Laugenbad.

SST“ ein thermoplastischer Kunststoff. Der geschmolzene Faden wird durch eine Spinn-düse gepresst. Schicht für Schicht wächst das Modell. Zur Stabilisierung fügt die Anlage an wackeligen Stellen eine Art Kitt hinzu. Diese Substanz wird abschließend im Laugenbad ausgewaschen. Fertig ist der Prototyp. Bei aufwendigeren Konstruktionen läuft die Anlage über Nacht. Je nach Anwendung stellt sie verschiedene Maßstäbe des Modells her. Das verkleinerte Muster eines Undulators half Physikern und Ingenieuren von PETRA III, die Montage einzelner Komponenten besser zu planen. (she)

Kontakt:

K. Haendel und S. Fuhr

Sinterklaas, Joulupukki, Weihnachtsmann oder Santa Claus

DESY-Kollegen aus aller Welt stellen ihre Weihnachtsbräuche vor



„Der Weihnachtsmann wohnt in Finnland!“ Die Finnin Leena Poser muss es wissen. Sie war sogar schon in Korvatunturi, wo der Weihnachtsmann mit seiner Frau und den Wichteln wohnt. Für Leena Poser gehört zu Weihnachten unbedingt Schnee. „Wir fuhren damals dick eingemummt im Pferdeschlitten meiner Großeltern mit Schellengeläut zur Kirche – ein tolles Weihnachtsgefühl.“ In Finnland suchen Vater und Kinder einen Weihnachtsbaum aus und die Kinder schmücken ihn. Am Weihnachtsabend geht die ganze Familie in die Sauna, es gibt ein Festessen mit gebackenem Schinken, dunklem süßen Brot und Milchreis, und dann werden die Geschenke ausgepackt. „Ein überaus fröhliches Fest“, sagt sie.



In den Niederlanden, wo Ytsen de Boer herkommt, glauben die Kinder, dass

„Sinterklaas“ in Spanien lebt, nicht in Finnland. „Sinterklaas kommt mit seinem Helfer Zwarte Piet und seinem Schimmel jedes Jahr im November mit dem Dampfer an, und zwei Wochen lang tun die Kinder Karotten in ihre Schuhe, die am nächsten Morgen mit Süßigkeiten gefüllt sind“, sagt er. „Am 5. Dezember ist dann der große Tag. Nach dem Abendessen klopf es laut am Fenster und die Kinder finden einen großen Sack voller Geschenke.“ Weihnachten selbst ist eher eine religiöse Angelegenheit. „Wir durften wählen, wann wir unsere Geschenke haben wollten – zu Sinterklaas oder zu Weihnachten“, sagt Ytsen. „Wir haben immer den 5. Dezember genommen, weil das früher war.“



Russische Kinder haben auch die Wahl: Weihnachten an Silvester oder am 7. Januar. „Das traditionelle Weihnachten am 7. Januar kommt wieder in Mode“, sagt Alexander

Femenko. Am 6. Januar beginnt das Essen – es gibt „kutya“, ein Gericht aus Weizen, Nüssen und Backobst – allerdings erst, wenn der erste Stern aufgegangen ist. Es gibt eine Weihnachtskrippe, aus Teig gemacht. Die Figuren werden an Gäste und Familie verschenkt. „Am nächsten Morgen finden die Kinder Geschenke unter ihrem Kopfkissen und die Familie geht zu Verwandten und bringt Essen (und Wodka) mit.“



Ross Killough aus Kanada wuchs mit verschiedenen Weihnachtsbräuchen auf. „Kanada ist multikulturell, also hatten wir Adventskalender und feierten sonntags Advent, wie unsere dänischen und deutschen Freunde“, sagt Ross. Der wichtigste Tag ist der 25. Dezember. „Wir hängten am 24. unsere Socken auf, stellten Milch, Kekse und eine Karotte raus und versuchten so lange wach zu bleiben, bis der Schlit-

ten kam, aber wir haben es nie geschafft ... Morgens durften wir die Geschenke, die in unseren Socken steckten, öffnen. Dann gab es Truthahn mit allen Beilagen.“



Shiraz Habib erinnert sich an einen aufziehenden Spielzeugroboter, den er zu Weihnachten bekam. „Ich habe ihn so oft aufgezogen, dass er nach ein paar Stunden kaputt war.“ Shiraz wuchs auf Trinidad in einer aus Indien stammenden muslimischen Familie auf. „Trotzdem feierten wir Weihnachten – das war meinen Eltern lieber als das Gejammer von fünf Kindern. Unsere Mutter machte indische Gerichte und Plumpudding mit viel Rum, und wir verbrachten den Tag mit der ganzen Familie.“ Geschenke gibt es am Morgen des 25. Dezember. „Wir hatten auch einen Weihnachtsbaum – aus Plastik –, da es in der Karibik keine echten Tannenbäume gibt.“ (baw)

Wissenschaft mit weißer Weste

Neue Internetseite zur Korruptionsprävention bei DESY ist online

Korruption? Das gibt es – aber doch nicht bei uns! Möglich ist es aber schon: Überall, wo Geld ausgegeben wird, wo verschiedene Firmen um Aufträge kämpfen, ist Korruption möglich. Und DESY kann hier keine Ausnahme sein, auch und gerade im Hinblick auf die anstehenden Großprojekte PETRA III und XFEL.

Um der Korruption offensiv entgegenzutreten, wurde vor zwei Jahren vom Direktorium eine Vertrauensperson für Korruptionsprävention eingesetzt. Christian Glauß, Leiter der Stabsstelle D2 „Innenrevision“, besetzt dieses verantwortungsvolle Amt. An ihn

kann sich jeder wenden, der beispielsweise zweifelhafte Angebote bekommt oder der generell wissen möchte, wo eine normale Geschäftsbeziehung aufhört und Korruption anfängt. Als Wirtschaftsrechtler kennt Christian Glauß sich in der Materie bestens aus, zusätzlich hat er spezielle Seminare zum Thema Korruption besucht. Grundsätzlich werden Meldungen und Anfragen vertraulich behandelt. Detaillierte Informationen zur Arbeit von D2 hat Glauß auf einer neuen DESY-internen Internetseite zusammengestellt. „Die beste Bekämpfung von Korruption ist Prävention,

und die geschieht durch Aufklärung“, so Christian Glauß. Genau hierfür ist die neue Webseite gedacht. Sie beantwortet die wichtigsten Fragen: Was ist Korruption überhaupt? Was bewirkt sie? Was kann ich dagegen tun?

Eine – gerade zur Weihnachtszeit wichtige – Information sei hier vorweg genommen: Die Annahme von Aufmerksamkeiten unter 10 Euro Wert ist völlig unbedenklich. Über alles, was darüber hinausgeht, sollte man sich gerne mit Christian Glauß unterhalten. (tz)

DESY-interne Webseite:
<http://d2.desy.de>

Aktuelles von IT

Regelmäßig informiert die IT-Gruppe in einem Newsletter, der sich an alle DESYaner richtet, die einen Computer benutzen. Darin gibt es Tipps für die PC-Arbeit und Informationen zu bestehenden und geplanten IT-Diensten.

Der Newsletter erscheint vierteljährlich und kann per E-Mail abonniert werden. Außerdem ist er als Papierversion im UCO erhältlich und wird an den schwarzen Brettern ausgehängt. Die bisher erschienenen Ausgaben sind auf der IT-Webseite unter der Rubrik „Aktuelles“ zu finden. Hier kann man sich auch für das E-Mail-Abo eintragen. (tz)

IT-Newsletter: www-it.desy.de →
Aktuelles → IT-Newsletter

Geld verloren, Freund gefunden

Ehrlicher Finder gibt Geldbörse zurück

Professor Janos Hajdu von der Universität Uppsala hatte es eilig an diesem Morgen und nahm ein Taxi. Auf der Fahrt zu DESY unterhielt er sich angeregt mit dem Fahrer, einem Tansanier, über seine Forschung. Das Experimentierteam in der FLASH-Halle wartete schon, als Professor Hajdu aus dem Taxi sprang, bezahlte und seine Quittung entgegen nahm.

Bereits auf der Rückfahrt bemerkte der Taxifahrer die herrenlose Geldbörse und fuhr schnurstracks zurück. Am DESY-Haupteingang fragte er nach Janos Hajdu. Auf den Kreditkarten stand zwar der Name, aber nirgendwo fand sich ein Hinweis auf eine Telefonnummer. Nur soviel: die Karten trugen Schriftzüge wie die einer Bank in Oxford, Universität Uppsala oder SLAC, *Stanford University*. Der Eigentümer war wohl ein moderner Forschungsnomade. Am Pfortnerhäuschen liefen die Telefone heiß. Auf keiner Mitar-



Erlebte eine aufregende Zeit bei DESY: Professor Janos Hajdu

beiterliste fand sich der Name Hajdu. Die Vermutung, es handle sich um einen Gastforscher, war zwar eine heiße Spur, doch suchten die Helfer aufgrund des Vornamens nach einem Polen. Dagegen bemerkte Janos Hajdu erst zur Mittagszeit an der Kantine seinen Verlust. Beunruhigt ging er gewohnte Wege ab, suchte auf seinem Schreibtisch und am Experiment – die Börse blieb verschwunden. Da erinnerte er sich an die Taxi-

quittung. Unter der angegebenen Telefonnummer meldete sich allerdings eine Agentur, die Werbung für Taxiunternehmen machte. Alle weiteren Nachforschungen, ob im Internet oder in offiziellen Verzeichnissen, bis hin zu Berliner Behörden, blieben erfolglos. Es schien, als hätte sich Taxiunternehmen samt Fahrer in Luft aufgelöst. Es war schon Nachmittag, als Professor Hajdu sich entschloss die Bank in Oxford zu informieren. Zu seiner Überraschung war ihm jemand zuvor gekommen – die Kreditkarte war bereits gesperrt vom pffiffigen Taxifahrer. Der hatte die Idee schon am Pfortnerhäuschen, als sich abzeichnete, dass die Suche nach dem Professor erfolglos blieb. Er hinterließ seinen Namen und die sonst geheim gehaltene Telefonnummer.

Taxifahrer und Fahrgast trafen sich dort, wo morgens alles begonnen hatte: in Hajdus Hotel. Glücklicherweise im Wiederbesitz seiner

Geldbörse fragte Janos Hajdu, warum der Tansanier nirgends seine Rufnummer hinterließ. Der Grund: zum Schutz vor Pöbeleien. Deshalb hütet er seine Nummer wie einen Schatz. Für Janos Hajdu sprang der Tansanier allerdings über seinen Schatten. Der einzige Weg zu einem Happy-End in dieser Geschichte und eine schöne, vorweihnachtliche Bescherung für den Forscher.

Für den Schweden gab es sogar ein zweites Geschenk. Die Ergebnisse des internationalen Forschungsteams, das er mit seinem kalifornischen Kollegen Professor Chapman leitet, wurden am 12. November in *Nature Physics* online veröffentlicht. Erstmals haben die Forscher mit einem extrem kurzen und intensiven Röntgenlaserpuls das Bild einer Probe aufgenommen, bevor der Laserpuls sie zerstören konnte. Die neue Abbildungsmethode nennt sich *flash diffractive imaging*. (she)

Gibt es einen Weihnachtsmann?

Eine periodisch auftretende Frage, wissenschaftlich betrachtet

❄️ Keine bekannte Spezies der Gattung Rentier kann fliegen. Aber es gibt 300.000 Spezies von nicht klassifizierten lebenden Organismen (hauptsächlich Insekten und Bakterien). Dennoch schließt dies nicht mit letzter Sicherheit die Existenz bisher unbeschriebener fliegender Rentiere aus, die nur der Weihnachtsmann gesehen hat.

❄️ Es gibt 2 Milliarden Kinder (Menschen unter 18 Jahren) auf der Welt. Wenn der Weihnachtsmann nur Christen beliefert, reduziert sich seine Arbeit auf 378 Millionen Kinder. Bei durchschnittlich 3,5 Kindern/Haushalt ergibt das 91,8 Millionen Häuser. Wir nehmen an, dass in jedem Haus mindestens ein braves Kind lebt.

❄️ Zeitonenbedingt hat der Weihnachtsmann einen 31-Stunden-Weihnachtstag, wenn er von Osten nach Westen reist, was logisch erscheint. Es ergeben sich pro Sekunde 822,6 Besuche. Somit hat der Weihnachtsmann für jeden christlichen Haushalt mit braven Kindern 1/1000 Sekunde Zeit: Schlitten parken, Schornstein runterklettern, Geschenke verteilen, Weihnachtsmannsack vertilgen, Schornstein wieder rauf und weiterfliegen.

Angenommen: 91,8 Millionen Stopps gleichmäßig über die Erde verteilt, ergeben 1,3 Kilometer Entfernung von Haushalt zu Haushalt, insgesamt ein Weg von 120,8 Millionen Kilometer. Nicht

mitgerechnet Unterbrechungen für das, was jeder von uns mindestens einmal in 31 Stunden tun muss. Das bedeutet, der Schlitten des Weihnachtsmannes fliegt mit 1040 km/s. Ein gewöhnliches, handelsübliches Rentier schafft höchstens 24 km/h.

❄️ Die Ladung des Schlittens führt zu weiteren interessanten Ergebnissen: Angenommen, jedes Kind bekommt ein mittleres Lego-Set (ca. 1 Kilogramm), dann wiegt der Schlitten 378.000 Tonnen. Rentiere können nicht mehr als 175 Kilo ziehen. Selbst bei der Annahme, dass ein „fliegendes Rentier“ das Zehnfache ziehen könnte, braucht man für den Schlitten 216.000 Rentiere. Das erhöht das Gewicht auf 410.400 Tonnen.

❄️ 410.400 Tonnen bei einer Geschwindigkeit von 1040 km/s erzeugen einen ungeheuren Luftwiderstand – dadurch werden die Rentiere aufgeheizt wie ein in die Erdatmosphäre eintretendes Raumschiff. Schon das vorderste Paar muss eine Energie von 16,6 Trillionen Joule/s absorbieren: Das Rentierteam wird praktisch augenblicklich in Flammen aufgehen. Und ein 120 Kilogramm schwerer Weihnachtsmann, der 17.500-fachen Erdbeschleunigung ausgesetzt, würde an das Ende seines Schlittens gepresst. **Fazit:** Die Theorie schließt die Existenz des Weihnachtsmanns aus. Trotzdem ist darauf Verlass, dass er auch dieses Jahr wieder Geschenke ausliefert.