Nr. 6 2019

# Reisswolf

Zeitschrift der Fachschaft Maschinenbau

Hinter den Kulissen:

## Die neue Mensa Garching

**Inhalt:**

Interview:
Über das Free Flow System

Reportage:
Atommüllendlager Onkalo

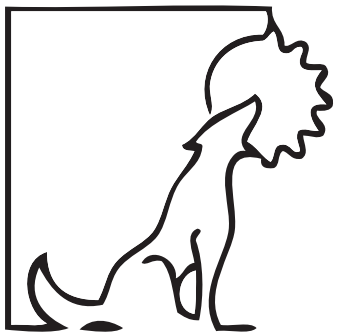
# Editorial

Auch vor den Türen unseres Maschinenbaugebäudes kommt weihnachtliche Stimmung auf. Vom 16. bis 18. Dezember findet das Glühnix statt und bietet eine hervorragende Möglichkeit, eine entspannte Komponente in den Unialltag zu bringen. Ob einen Glühwein oder Kinderpunsch am Nachmittag als alternative Kaffeepause, einen Flammkuchen oder Crêpes als kraftspendenden Snack: In jedem Fall lohnt es sich, vorbeizuschauen. Das Thema Essen nimmt in dieser Ausgabe eine besondere Rolle ein. Wir haben die neue Mensa unter die Lupe genommen und uns mit dem Leiter der Abteilung Hochschulgastronomie Gregor Fricke und der Architektin Gabriele Niethammer über das neue System, verschiedene Gerichte und vieles mehr unterhalten. Hier sei direkt auf die Spendemöglichkeit für gute Zwecke an den Mensakassen hingewiesen: ein kleiner Betrag hilft viel! Außerdem haben sie uns die Badewannen – oder besser gesagt, die Töpfe in Größe von Badewannen –, gezeigt, in denen die Nudeln gekocht werden.

Wieder für den Reisswolf unterwegs war Marcus. Für uns begab er sich tief unter die Erde, um das Endlager für radioaktive Abfälle Onkalo in Finnland zu besichtigen.

*Christina & Josua*

reisswolf@fsmb.mw.tum.de




## Impressum

13.12.2019

**V.i.S.d.P.**

Josua Höfgen
Fachschaft Maschinenbau
Technische Universität München
85748 Garching b. München
Telefon: 089/289-15045
Fax: 089/289-15046
E-Mail: reisswolf@fsmb.mw.tum.de
www.fsmb.de/reisswolf

**Redaktion und Erstellung**

Marcus Dürr, Ferdinand Elhardt,
Johannes Hilfer, Josua Höfgen,
Erich Knoll, Christina Kwade,
Elene Mamaladze, Marius Wagener

**Titelblatt**

© Andreas Heddergott / TU Muenchen

**Auflage**

750



Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben nicht die Meinung der Redaktion, sondern die des Verfassers wieder! Die Redaktion behält sich vor, gegebenenfalls Kürzungen an den Beiträgen vorzunehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.



**Druck**

Studiendruck der
Fachschaft Maschinenbau e.V.


# Inhalt


## Fachschaft

Fachschaft kompakt ..... 4
Glühnix 2019 ..... 7

## Campus

Hinter den Kulissen der neuen Mensa ..... 8
Mens s*ana in corpore sano* ..... 12

## Leben und mehr

Reise zum Mittelpunkt der Erde ..... 19
Atomunfälle Majak ..... 24

## Unterhaltung

Rätsel ..... 25

# Fachschaft kompakt

## Leitung

Liebe Kommilitoninnen und Kommilitonen,

das Semester ist bereits in vollem Gange und so waren wir als Leitung in den letzten Wochen vor allem damit beschäftigt, den Semesterstart zu organisieren und durchzuführen. Sehr gefreut haben wir uns über die rege Teilnahme und euer Feedback auf unserer diessemestrigen Fachschaftsvollversammlung (FVV)! Hier haben wir euch über alle aktuellen Themen informiert sowie Feedback und Input zu unserer Arbeit eingeholt. Vielen Dank an alle, die dabei waren! Wir werden uns eure Wünsche zu Herzen nehmen und unser Bestes geben, diese auch umzusetzen. Besonders freut es uns, dass wir wieder viele motivierte Erstsemester und ältere Semester in unseren Reihen begrüßen dürfen. Insbesondere haben wir unsere neuen Fachschaftsmitglieder in das Team eingearbeitet. Beim FS-Trainee haben wir unseren Neuen erklärt, was sie für die Arbeit in der Fachschaft wissen müssen. Ihre persönlichen Fachschafts-Mentoren sorgen zusammen mit unserer Teamentwicklung dafür, dass ihnen der Einstieg in das Studium und in die Fachschaft gut gelingt. Die letzten Wochen standen unter dem Stern der Erstsemesterparty, die wir für euch – Erstsemestler oder ältere Semester – wieder stattfinden haben lassen. Wir hoffen, dass ihr auf der Party Spaß hattet und euch wenigstens in Teilen an den Abend erinnert. Sollte die Weihnachtsstimmung bei euch bisher noch ausgeblieben sein, können wir euch dafür sehr den Besuch des GLÜHNIX empfehlen! Wie auch schon letztes Jahr organisieren die Garchinger Fachschaften und die Studentische Vertretung (SV) wieder unseren studentischen Garchinger Weihnachtsmarkt vom 16. bis 18. Dezember auf dem Vorplatz des MW-Gebäudes. Wir freuen uns auf euren Besuch! Falls ihr Hoffnungen, Wünsche oder Anregungen habt, könnt ihr wie immer gerne mit euren Anliegen zu uns kommen!
In diesem Sinne wünschen wir euch jetzt schon frohe Weihnachten und eine erholsame Ferienzeit!

*Eure Kathrin und euer Daniel*

## Referat für Hochschulpolitik

Bei uns haben sich in den letzen Wochen viele Dinge getan: Wir waren in mehreren Berufungsverfahren, unter anderem die Neuausrichtung des Lehrstuhls für Verbrennungskraftmaschinen von Prof. Wachtmeister, vertreten. Hierbei ist unser primäres Anliegen, ein gutes Lehrkonzept mit fachlich kompetenten Dozenten zu finden. Das am Anfang des Semesters gesammelte Feedback bezüglich Prüfungen/Prüfungseinsichten haben wir ausgewertet und mit den Prüfungsausschüssen besprochen. Am Ar-

beitswochenende der Studienzuschusskommission haben unsere studentischen Vertreter wieder Finanzanträge der Lehrstühle und studentischen Gruppen bearbeitet. Die endgültigen Beschlüsse werden demnächst in einem Meeting zusammen mit der Verwaltung und dem Studiendekan gefasst. Die ersten Qualitätszirkel haben stattgefunden. Dort haben wir gemeinsam mit dem Studiendekan, der Verwaltung und den Studiengangsbeauftragten am Lösen bekannter Probleme und der Verbesserung des Studiums gearbeitet.

*Eure HoPos*

## Skriptenreferat

### Skriptenverkauf

In den ersten Semesterwochen war einiges los: Gleich zu Beginn der Vorlesungszeit konnten Erst- und Drittsemester ihre Skripten in Paketverkäufen erwerben. Für das Haupt- und Masterstudium haben wir über zehn Sonderverkäufe angeboten. Dort konnten die Studierenden Skripten vor der ersten Vorlesung direkt am Hörsaal kaufen. Die Planungen für Extended Verkäufe zum Erwerb von Prüfungssammlungen sind bereits im Gange und voraussichtlich ab Mitte Dezember werdet ihr die Altklausuren bei uns erhalten. Bitte beachtet unsere Artikelliste und Neuigkeiten unter fsmb.de/skripten oder als Aushang direkt am Verkaufsraum. Derzeit können wir euch jeden Tag einen Verkauf anbieten – teilweise sogar zwei. Trotzdem suchen wir weitere Motivierte, die Lust haben, eine Stunde pro Woche Skripten an ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen zu verkaufen. Du hast Interesse? Dann schick uns eine Mail an *Skriptenbeauftragte@fsmb.mw.tum.de* oder komm einfach in der FSMB vorbei.

*Euer Skriptenverkauf*

### Druckerei

Während der letzten Wochen ist viel in der Druckerei passiert. Jeden Dienstagnachmittag wird fleißig nachgedruckt. Falls die Nachfrage hoch ist, drucken und binden wir Skripten für euch sogar zweimal in der Woche. Zudem haben wir viel für andere Fachschaften gedruckt und dürfen erfreulich sagen, dass auch dort unsere Skripten gut ankommen. Außerdem durften wir neue Mitarbeiter in der Druckerei willkommen heißen und der Großteil ist bereits im Umgang mit den wichtigen Maschinen eingelernt worden. Wenn du unser Team noch unterstützen willst und dir dabei noch ein Taschengeld für unverbindliche und zeitlich flexible Arbeit dazuverdienen willst, melde dich einfach bei *druckvorlagen@fsmb.mw.tum.de* oder in der FSMB. Zudem haben wir bereits mit der Planung des Drucks für die Prüfungssammlungen begonnen. Einige Vorlagen sind bereits im Druck und bald im Skriptenverkauf erhältlich. Für weitere Informationen bezüglich des Verkaufs könnt ihr euch gerne an unsere lieben Verkäufer im Skriptenverkauf wenden. Wir wünschen euch eine schöne Weihnachtszeit!

*Eure Druckerei*

## Veranstaltungsreferat

Die stürmische Zeit am Anfang des Semesters ist nun am Abklingen. Nach vielen langen Nächten bei esp, MeUp und Galeriefest sind nun auch wir am Durchschanufen. Wir danken euch für eine geile esp und natürlich auch allen helfenden Händen der esp 2019! Doch jetzt heißt es noch einmal durchstarten für Dezember und Januar – Endspurt. Typisch für die Weihnachtszeit sind Christbäume, aus diesem Anlass stellen wir eine 5 m hohe und geschmückte Nordmanntanne im Hof 0 vor der Bibliothek auf. Natürlich dürfen wir Weihnachtsmärkte und Weihnachtsfeiern nicht vergessen. Wahrscheinlich habt ihr euch mit einem Punsch, Glühwein oder Lebkuchen von unserer KHG und EHG Weihnachtsfeier bereits eine Vorlesung versüßt. Für alle, die dies noch nicht getan haben, ist noch das Glühnix da! Bei diesem Schmankerl in der Vorweihnachtszeit könnt ihr einfach mal die Zeit vor, während, zwischen oder nach einer Vorlesung mit Crêpes, Flammkuchen und Glühwein mit euren Freunden zusammen genießen.

Für alle Tanzbegeisterten unter euch gibt es dieses Jahr noch einen Tanzabend am 10.12. Wenn ihr lieber in bester Kneipenumgebung kultige Kartenspiele spielen wollt, haben wir unser Schafkopfturnier am 09.12 in der C2. Wir freuen uns über rege Teilnahme bei diesen beiden coolen Events!

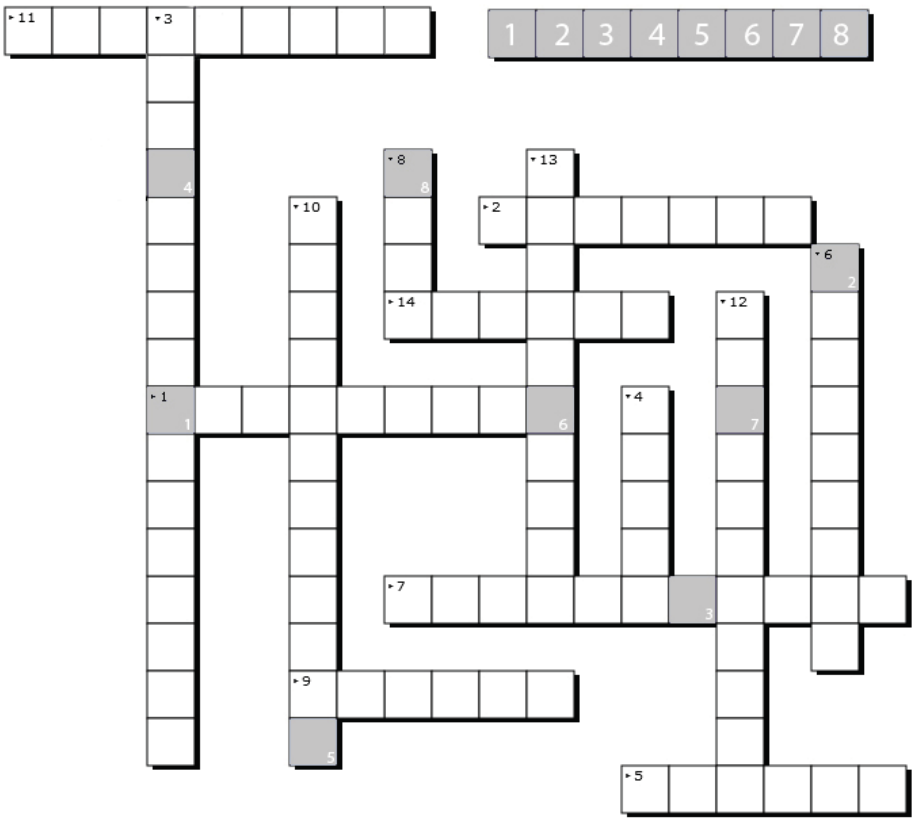
Abschließend wollen auch wir Veranstaltungsreferenten euch frohe Weihnachten, erholsame Ferien und einen guten Rutsch ins neue Jahr wünschen!

*Eure Veranstaltungsreferenten Martin und Dominik*

# Glühnix 2019

Um die Vorweihnachtszeit an der Uni ein wenig abwechslungsreicher zu gestalten, wird wie die letzten Jahre auch in der Woche vor Weihnachten das traditionelle Glühnix ausgerichtet.
Vom 16. bis zum 18.12. sind alle Fans von Glühwein, herzhaften und süßen Schmankerln sowie gemütlicher Atmosphäre dazu eingeladen, auf dem Vorplatz der Fakultät für Maschinenwesen die Adventszeit zu genießen. Die Buden werden täglich von 11 bis 21 Uhr geöffnet sein und Essen und Getränke zu studentenfreundlichen Preisen anbieten.
Wir freuen uns schon auf euch!

Eure Organisatoren Elisa, Tobi und Lukas




1.: Grundnahrungsmittel im Winter
2.: Kariertes Teiggebäck
3.: Läuft im Dezember im tu film
4.: Last Christmas ist keine … in unseren Ohren
5.: Kalte Jahreszeit
6.: Knusper, knusper knäuschen, wer knabbert an meinem Häuschen?
7.: Schmand, Lauch, Teig
8.: Engl. Abkürzung für Weihnachten
9.: Franz. Pfannkuchen
10.: Kleiner (langweiliger) Bruder vom Glühwein
11.: Wird mehr, je näher Weihnachten kommt
12.: Wichtigster Tag im Dezember
13.: Oh _____, Oh ____, wie schön sind deine...
14.: Einzige kostenlose Sache am Skifahren

Die Lösung ist auf der letzten Seite zu finden.

# Die neue Mensa

## Hinter den Kulissen

Severin Kathke
und Sebastián
Soto Gaona

in Kooperation
mit Christoph
Wen und
Christina Kwade

Fotos von
Leon Beckert

Ein Mensabesuch bedeutet für die Meisten Anstellen, Essen holen, Bezahlen, Essen und Tablett und Geschirr zurückgeben. Hinter diesem eher unspektakulären Teil des Studienlebens (hier trifft man sich, tauscht sich aus und nimmt eine wichtige Pause wahr, es ist doch ein ziemlich wichtiger Teil des Tages bzw. Studienlebens!) steckt allerdings ein enormer Aufwand, der nur funktioniert, wenn alle Bereiche ineinander greifen. Wir hatten die Möglichkeit, eine Tour durch die neue Mensa zu bekommen, geführt von Gregor Fricke, dem Leiter der Hochschulgastronomie des Studentenwerks München, und der Architektin des Studentenwerks, Gabriele Niethammer.

Los geht es in der Spülküche, die von Mitarbeitern einer externen Firma betrieben wird. Kurz vor 14:00 Uhr war das der einzige Ort, wo noch wirklich Betrieb war, während im Produktionsbereich schon alles geputzt wurde. Trotz verhältnismäßig leerer Mensa liefert das Förderband im Sekundentakt

neue Tabletts. Zunächst räumt das Personal Teller, Schüsseln und Gläser in die Spülstraße. Das Besteck bleibt auf dem Tablett und wird von einem großen Elektromagneten abgeräumt, bevor auch das Tablett automatisch in die Spülstraße einsortiert wird. Wer dem Personal also einen Gefallen tun will, legt das Besteck nicht auf den Teller, sondern daneben.

Eventuell anfallende Essensreste werden vom Personal in futuristisch aussehende Vakuum-Müllschlucker geworfen, die den eher unangenehmen Umgang mit stark riechenden Lebensmittelmülltonnen erspart. Die Müllschlucker führen zu einem zentralen Sammeltank, der von einem Spezial-LKW regelmäßig wie ein Fettabscheider abgesaugt wird. Dieser wird aber seltener benötigt, da durch das Selbstbedienungskonzept der neuen Mensa deutlich weniger Essen übrig bleibt. Dank der vergangenen

Umstellungen auf Selbstbedienung konnten laut Studentenwerk in großen Mensen jeden Tag zwei große Mülltonnen an Essensresten eingespart werden.

Nachdem alles gespült ist, werden Besteck, Schüsseln und Gläser manuell sortiert. Die Verwendung von so vielen unterschiedlichen Geschirrteilen, wie sie in der Mensa Garching zum Einsatz kommen, wäre bei einer vollautomatischen Geschirrspülanlage nicht möglich. Die Teller und Tabletts werden aus der Spülstraße automatisch auf Wägen gestapelt und von Mitarbeitern an die Ausgabe gefahren. Dort können sich die Gäste dann wieder am Geschirr bedienen. Auch wenn viele Prozesse automatisiert sind, braucht die neue Mensa mehr Personal an der Spülmaschine als die alte.

Wer jetzt in einer derartigen Spülmaschine die Lösung für sämtliche WG-Spülprobleme sieht, wird beim Preis zurückschrecken: Die gesamte Spülanlage der Mensa kostete knapp eine Million Euro.

Die Tour geht weiter - ins Herz der Mensa: Die Küche. Hier wurde besonders viel Wert auf Transparenz und sogenanntes Front-Cooking gelegt. Der Gast hat also Einblick in die Küche und kann zum Beispiel dem Griller oder Pizzabäcker bei seiner Arbeit zuschauen.

Die Arbeit in der Küche beginnt um sechs Uhr morgens. Ein Teil der Vorbereitungen wird allerdings schon woanders erledigt, darunter fällt unter anderem das Schälen und Schneiden von Gemüse, das fertig von Spezialfirmen zugekauft wird. Gekocht wird aber natürlich noch „von Hand“.

Der eigentliche Küchenbereich ist daher auch relativ klein. Mehrere große „Pfannen“, so groß wie Badewannen, werden fürs Braten, Frittieren und Kochen verwendet. Die Öfen können Backen und auch Dampfgaren.

Des Weiteren wurden auch Spezialgeräte angeschafft. Zwei italienische Durchlaufpizzaöfen markieren das Ende der von vielen gefürchteten, zähen Pizza der alten Mensa. Weil Pasta nahezu täglich auf dem Speiseplan steht, werden noch Pastakocher direkt an einer Ausgabestation installiert, in denen regelmäßig kleinere Mengen Nudeln zubereitet werden, um Standzeiten zu reduzieren. In Zukunft sollen auch Smoothies frisch an der Ausgabe zubereitet werden.

Die Küche der Mensa wurde so geplant, dass auch Essen für die Auslieferung gekocht werden kann. Nach dem Umzug der Elektrotechnik-Fakultät nach Garching wird es nämlich dort eine „Ausgabemensa“ geben. Dafür wird das „Cook and Chill“-Konzept genutzt: Nach der Zubereitung wird das Essen gekühlt, aber nicht gefroren. Dies ist für viele, aber längst nicht alle Gerichte möglich. Auch werden spezielle Kühlschränke benötigt, sogenannte Chiller. Die können so eingestellt werden, dass Essen in einer bestimmten Zeit auf eine bestimmte Temperatur gekühlt wird, unter ständiger Überwachung von Feuchtigkeit und Temperatur. Auch das Essen, das am nächsten Tag wieder regeneriert wird, wird mithilfe der Chiller gekühlt.

Bevor man die Küchenbereiche betritt, muss man durch eine Hygieneschleuse. Die Hände werden gewaschen und desinfiziert sowie die Schuhsohlen geputzt. Erst danach gibt das Drehkreuz den Zugang zum Hygienebereich frei. Wir durften ohne diese Maßnahmen in die Küchenbereiche, weil die Lebensmittelzubereitung für den Tag schon abgeschlossen war.

Das Lager sieht für eine derart große Küche ziemlich leer aus. Während es in der alten Mensa noch einen extra Kartoffelkeller fürs ganze Jahr gab, reichen die Vorräte in der neuen Mensa nur noch für maximal zwei Wochen. Trotzdem ist die Menge an Nudeln für einen Tag noch beeindruckend, für einen Tag wird ein ganzer Gitterwagen benötigt.

Statt vieler kleiner Kühl- und Gefrierschränke an verschiedenen Stellen, befindet sich der gesamte Kühlbereich an einem zentralen Ort im Inneren des Gebäudes. Auf diese Weise wird versucht, den Stromverbrauch zu minimieren. Im großen Kühllager gibt es sechs Kühlräume mit unterschiedlichen Temperaturen, im gesamten Gebäude sind es neun „Plus“-Kühlungen und vier Tiefkühlungen.

Es gibt Pläne, das Mensagebäude auch am Nachmittag zum Lernen zugänglich zu machen. Dafür braucht es allerdings noch Abstimmungen mit der TUM-Verwaltung. Was allerdings schon fest steht: Nach dem Lernen kann man auf ein Bier in die CampusCneipe C2 gehen. Diese zieht in den Raum neben dem Haupteingang, über dessen Leere sich aktuell noch viele hungrige Gäste wundern.

# Mens sa*na in corpore sano*

## Im Gespräch mit dem Leiter der Abteilung Hochschulgastronomie Gregor Fricke und der Architektin Gabriele Niethammer

Christina Kwade

in Kooperation mit Christoph Wen, Severin Kathke und Sebastián Soto Gaona

*Fotos von Leon Beckert*

Was bietet sich bei einem Interview über die Mensa besser an, als gemeinsam in der Mensa Mittagessen zu gehen. Herr Fricke und Frau Niethammer laden bei unserem Termin im Oktober 2019 ein. Wir lassen es uns schmecken. Nur Herr Fricke kommt kaum zum Essen, so viel möchte er über die Mensa erzählen.

Herr Gregor Fricke ist Abteilungsleiter Hochschulgastronomie und stellvertretender Geschäftsführer beim Studentenwerk München.

Frau Gabriele Niethammer ist Architektin beim Studentenwerk München und betreut alle Baumaßnahmen im Bereich der Hochschulgastronomie und der Kitas.

**Reisswolf:** *Was passiert eigentlich mit der alten Mensa, also dem Gebäude?*

**Fricke:** Soweit ich das beim dies academicus der TUM letztes Jahr verstanden habe, soll das Gebäude abgerissen und ein „Turm" u.a. für die Stiftung der TUM gebaut werden. Einen genauen Zeitplan scheint es noch nicht zu geben, da aktuell noch die Raketentechnik in dem alten Mensagebäude untergebracht ist. Das Studentenwerk hat bis auf einige wenige Küchengeräte sowie die Speisesaalmöblierung das Gebäude geräumt. Wir sind ja lediglich Pächter in unseren Mensa-Gebäuden, die immer Liegenschaften der jeweiligen Universität sind.

**Reisswolf:** *Wie viel hat die Mensa denn letztendlich gekostet?*

**Fricke:** Das Staatliche Bauamt München II hat im Auftrag der Technischen Universität dieses Gebäude gebaut. Der Betrag wurde im Laufe der Planungen auf 44,5 Millionen Euro aufgestockt, das ist der Betrag, den auch der Landtag billigte.

**Reisswolf:** *Man denkt, mit einer neuen Mensa sollten keine neuen Probleme entstehen, trotzdem scheint es, dass mittags um 12 Uhr eher Chaos herrscht und es Blockabfertigung gibt. Wie war das denn eigentlich geplant?*

**Fricke:** Dass bei einer Neueröffnung nicht alles von Anfang an rund läuft, ist ganz normal. Zudem haben wir mit der Neueröffnung auch einen kompletten Systemwechsel bei der Essenausgabe vollzogen. Statt einer Linienausgabe mit vorportionierten Speisen gibt es nun ein vollständiges Selbstbedienungskonzept im Ausgabe- und Kassenbereich. Die Erfahrung aus anderen Betriebsstellen zeigt, dass es mindestens acht Wochen dauert, bis alle wissen, wie das System funktioniert und wie es am schnellsten geht. Man wird sehen, dass der Kassenvorgang, aber auch die Essensausgabe bald ein ganzes Stück schneller ablaufen wird.

**Reisswolf:** *Ist es trotzdem geplant, zum Beispiel noch Gehwege einzuschränken oder eine größere Beschriftung anzubringen?*

**Fricke:** Es gibt sehr viele einzelne Verbesserungsmaßnahmen, die wir in nächster Zeit noch umsetzen werden. Man hat viele Jahre an dem Gebäude geplant, dann drei Jahre lang das Gebäude gebaut und wir hatten jetzt sieben Wochen Zeit, um in das Gebäude einzuziehen. Wir mussten beispielsweise über 100 000 Einzelteile an Küchenequipment auspacken, spülen und einräumen. In diesen sieben Wochen haben wir sehr intensiv gearbeitet und der Fokus lag in erster Linie darauf, den Betrieb überhaupt zu eröffnen. Und wir sind recht stolz, dass uns das geglückt ist und das die Eröffnung termingerecht erfolgen konnte.

Wenn also manche Dinge noch nicht perfekt funktionieren, wie beispielsweise einzelne Monitore oder die Beleuchtung an den Salatbuffets, die Beschilderung noch verbessert werden muss, so sind das Themen, die uns bewusst sind und die wir auch sukzessive angehen und lösen werden.

**Reisswolf:** *Laut der Webseite des Studentenwerks gibt es in der neuen Mensa 250 Sitzplätze mehr als in der alten. Allerdings wird gerade eine neue Fakultät gebaut. Wurde denn auch an die Leute des neuen Elektrotechnikgebäudes gedacht?*

**Fricke:** Meines Wissens nach soll die Elektrotechnik eine Verpflegungseinrichtung bekommen. Die Mensa Garching ist ausgelegt auf 7.300 Essen in der Produktion und 5.300 in der Ausgabe. Die Differenz von 2.000 Essen ist zur Auslieferung in eine Ausgabemensa bzw. StuBistroMensa, wie wir es nennen, gedacht. Eine solche Verpflegungseinrichtung ist nach meinem Kenntnisstand für die Elektrotechnik geplant. Die Speisen werden im sogenannten Cook and Chill-Verfahren in der Mensa produziert, heruntergekühlt und nach der Auslieferung im StuBistroMensa regeneriert, sodass es keinen Qualitätsverlust gibt. Frittiertes, wie zum Beispiel Pommes Frites, werden nicht ausgeliefert, sondern vor Ort frisch zubereitet.

„Ausgelegt auf 7.300 Essen in der Produktion und 5.300 in der Ausgabe“

Da in der Planung der Mensa die Versorgung der Studierenden der Elektrotechnik

in der Mensa nicht vorgesehen war, sollte in den Neubau der Elektrotechnikfakultät eine weitere Versorgungseinrichtung kommen. Wir gehen davon aus, dass die TUM trotz aller anderen wichtigen Baumaßnahmen und Themen, die sie als Exzellenzuniversität regelmäßig bewegt, die Auffassung mit uns teilt, dass eine weitere Einrichtung zur Versorgung hohe Priorität hat und rechtzeitig beim Freistaat Bayern beantragt und gebaut werden muss. Ansonsten gäbe es hier sicherlich einen Versorgungsengpass, den man auch nicht mit Food Trucks oder unseren Grillrädern abdecken kann. Das darf man nicht vergessen: Wir als Studentenwerk sind Betreiber – uns gehören also weder die Gebäude noch können wir entsprechende Anträge stellen. Aber ich bin sicher, die TUM kümmert sich auch in dieser Angelegenheit gut um ihre Studierenden.

**Impulsiv:** *Wieso wurden denn im Gegensatz zur alten Mensa die Öffnungszeiten eingeschränkt? Es gibt einige Vorlesungen, die genau von 11:00 bis 14:00 Uhr gehen – wenn man diese besucht, kann man nicht in die Mensa gehen.*

**Fricke:** Ich bedaure natürlich, wenn Studierende hungrig sind, in die Mensa gehen wollen und nichts bekommen. Sie können versichert sein, ich stehe dafür, allen Studierenden, die sich in der Mensa versorgen wollen, das auch zu ermöglichen. Tatsächlich haben die eingeschränkten Öffnungszeiten verschiedene Ursachen. Zum einen finden noch baulicherseits Nacharbeiten statt, die nicht während der Vorbereitungs- und Öffnungszeiten durchgeführt werden können. Andererseits haben wir in Garching zwei StuCafés, durch die bis 18 Uhr warmes Essen angeboten wird, man muss also nicht verhungern. Zum anderen haben wir je nach Nachfragesituation derzeit auch schon bis 14:30 Uhr offen. Ab November haben wir die Öffnungszeiten grundsätzlich bis 14.30 verlängert. Eine weitere Option ist die Öffnung der Essenausgabe bereits ab 10.45 Uhr. Sollten die Erfahrungen zeigen, dass diese Maßnahmen nicht ausreichen, werden wir die Öffnungszeiten auch abhängig von den noch notwendigen baulichen Nacharbeiten weiter verlängern. Mit einer so hohen Nachfrage auch noch um 14 Uhr haben wir tatsächlich nicht gerechnet, jedoch war uns bewusst, dass sich das neue System erst noch einspielen muss und gegebenenfalls Anpassungen gemacht werden müssen.

**Impulsiv:** *Das neue Konzept sollte verlängerte Öffnungszeiten eher erleichtern, da weniger Personal notwendig ist.*

**Fricke:** Der Personaleinsatz reduziert sich nicht, allerdings ändern sich die Aufgaben der Beschäftigten. So werden im Bereich Front-Cooking die Pizzen frisch gemacht, es wird gegrillt und die Wokgerichte vor den Augen der Gäste zubereitet. Auch das muss sich erst einmal einspielen. Was wir auch noch hoffentlich im Wintersemester starten werden, ist unsere Ape. Das ist ein dreirädriges Fahrzeug, das umgerüstet wurde und quasi im Kofferraum eine Siebträgermaschine hat, sodass man hier dann auch Kaffee-

Sie ist

Ihr

Eri

esp 19

Danke für eine großartige esp2019!
Sie ist euch nur noch schwach in Erinnerung?
Ihr habt sie ganz verpasst?
Ihr habt noch nicht einmal den klebrigen Boden am nächsten Tag bemerkt?

Hier ein paar Impressionen, um euren Erinnerungen auf die Sprünge zu helfen

PL
4700

spezialitäten wie Cappuccino, Latte Macchiato und ähnliches genießen kann. An dem Beispiel möchte ich deutlich machen, dass hier noch viele Ideen realisiert werden.

**Reisswolf:** *Wie wird denn berechnet, wie viele Essen man am Tag braucht und was wird mit dem übrigen Essen gemacht?*

**Fricke:** Das ist eine ganz wichtige Frage! Wir kalkulieren die Anzahl der Essen im Voraus. Das ist gerade etwas schwierig, da wir früher immer nur drei bis maximal vier verschiedene Essen am Tag angeboten haben. Jetzt bieten wir sechs verschiedene Essen am Tag an, das bedeutet, dass sich die Nachfrage anders verteilt. Wir haben im Oktober den Bedarf kurzfristig um 3.000 Portionen je Tag nach oben geschraubt, damit die Essen nicht frühzeitig ausgehen. Natürlich produzieren wir immer nur sukzessive, damit wir keine unnötigen Reste produzieren. Durch das neue System haben wir jetzt wesentlich mehr sogenannte Doppelesser, also Gäste, die zum Beispiel zwei oder drei statt einer Currywurst nehmen. Dadurch ist die Planung zur Zeit noch nicht so einfach, da uns in der Anfangsphase kaum Erfahrungswerte vorliegen, auf die wir zurückgreifen können. Hier ist eine sukzessive Produktion also um so wichtiger. Durch die Selbstbedienung kann jeder Gast selbst entscheiden, wie groß die Portion sein soll, die er essen möchte und wie diese zusammengestellt ist. So sammelt sich an der Geschirrrückgabe wesentlich weniger Lebensmittelreste. Hier haben wir in der Mensa Leopoldstraße bereits sehr positive Erfahrungen gemacht. Um noch weiter Produktionsreste zu vermeiden, gibt es bei uns die Vorgabe, dass in der letzten halben Stunde der Öffnungszeit der Mensa einzelne Essensangebote ausgehen dürfen, unter der Voraussetzung, dass immer mindestens ein vegetarisches und ein Fleischgericht noch verfügbar sind und diese sollten auch immer vom angekündigten Speiseplan sein. Das bedeutet, dass die Gäste akzeptieren müssen, dass es zum Ende hin nicht mehr die volle Auswahl gibt. Essen, das produziert, aber noch nicht an der Ausgabe war und hygienisch unbedenklich heruntergekühlt werden kann, wird weiterverarbeitet. Alles, was an der Ausgabe ist, muss tatsächlich verworfen werden. Hier sind die hygienischen Vorgaben sehr streng. Das gleiche gilt auch für ausgeliefertes Essen. Mit der Einführung der Selbstbedienung können wir den Verlust an Lebensmitteln auf ein Minimum reduzieren. Viel zum wegschmeißen haben wir somit nicht. Und das ist auch gut so.

**Reisswolf:** *Wie weit im Voraus werden die Essen denn geplant?*

**Fricke:** Die Essen werden ungefähr drei Monate im Voraus geplant. Die Betriebsleiter dürfen aus unserem Rahmenspeiseplan – am Tag acht Essen – diejenigen Gerichte aussuchen, die sie anbieten wollen. In größeren Mensen ist die Auswahl natürlich größer als in kleineren. So kann auf die individuelle Nachfrage in jedem Betrieb eingegangen werden. Momentan sind es in Garching ungefähr sechs verschiedene Essen pro Tag. Die Betriebsleiter kalkulieren dann die Portionen pro Essen. Unser Warenwirtschaftssystem errechnet in der Folge den Bedarf an Lebensmitteln, die vom zentralen Einkauf in Form von Ausschreibungen beschafft werden.

> „Momentan sind es in Garching ungefähr sechs verschiedene Essen pro Tag."

**Reisswolf:** *Wie kommt denn ein völlig neues Gericht in den Gesamtspeiseplan?*

**Fricke:** Das funktioniert auf unterschiedlichen Wegen. Zum einen entwickeln wir jedes Jahr einen Jahresaktionsplan, der neben den saisonalen Schmankerl wie zum Beispiel Spargel oder Kürbis auch immer wieder neue Aktionen und somit völlig neue Gerichte beinhaltet. In der Vergangenheit gab es da zum Beispiel die erfolgreiche Woche mit den bunten Bowls, dessen Rezepte nun fest in den Speiseplan aufgenommen wurden. Natürlich können auch unsere Betriebsleiter oder Köche jederzeit sagen, dieses oder jenes Rezept ist super und eignet sich auch für die Menge an Portionen. Es gibt auch noch die Aktion „Lieblingsessen". Da fragen wir unsere Gäste nach deren Lieblingsgerichten. Es

werden dann Rezepte eingereicht und wir prüfen diese auf Großküchentauglichkeit.

**Reisswolf:** *Wie viele Gedanken zum Thema Nachhaltigkeit haben denn in den Planungen für die Mensa gesteckt?*

**Niethammer:** Das ist eine interessante Frage! Natürlich wird so ein öffentliches Gebäude nach allen DIN-Normen und Ansprüchen des Freistaats Bayern gebaut. Bei öffentlichen Gebäuden ist es eigentlich mittlerweile Standard, dass die Energiestandards plus x Prozent eingehalten werden. Das geht dann auch über die Gebäudetechnik, wo bei jedem einzelnen Gerät darauf geachtet wird, bis hin zur Küchentechnik, wo beispielsweise auf die Wärmerückgewinnung geschaut wird. Das zieht sich also durch alle Bereiche: von Beleuchtung bis Wärmeschutzverglasungen. Bei einem öffentlichen Bau wird sowas grundsätzlich sehr stark gefördert.

**Reisswolf:** *Die hohen Decken scheinen auf den ersten Blick nicht sehr nachhaltig und man denkt, es fördere den Hall.*

**Niethammer:** Witzigerweise hallt es hier gar nicht. Obwohl der Raum so hoch ist, ist der Speisesaal bezüglich der Nachhallzeit recht gut gelungen. Es sind unterschiedliche Schallschutzmaßnahmen integriert. Es gibt tatsächlich welche oberhalb der Decke, die man gar nicht sieht und auch in der Möblierung - einerseits diese Holzbänke und aber auch unter den Tischen und den farbigen Trennwänden. Zusammengenommen helfen diese Maßnahmen viel und ich bin schon sehr angetan von der Akustik hier. Wir waren anfangs auch skeptisch. Aber im Betrieb ist es sehr angenehm, natürlich nicht zu vergleichen mit einem kleinen Raum, aber das kann man auch nicht.

**Impulsiv:** *Auch haben wir uns über die ganzen Steckdosen an den Tischen gewundert.*

**Niethammer:** Da sollten Sie sich freuen!

**Fricke:** In aller Bescheidenheit: da sollten Sie sich bedanken. Seit Jahren hört man immer, es herrscht Flächenknappheit an den Universitäten in München und es fehlt Platz zum Lernen und Arbeiten. Früher hatte man den Speisesaal ungefähr nur drei Stunden am Tag offen. Persönlich finde ich, dass man diese 2.200 m² Fläche dauerhaft nutzen sollte – nicht nur drei Stunden am Tag. Dazu braucht es Steckdosen, WLAN und Zugänglichkeit. Mit der Universität ist zusammen eine Regelung zu finden, wie das mit dem Thema Aufsicht und Reinigung funktionieren kann. Grundsätzlich wird dieser Speisesaal dank der Unterstützung der TUM den Studierenden zur Verfügung gestellt und zwar bis 22 Uhr zum Lernen. Dies wird sobald als möglich losgehen. Bis dahin wird hoffentlich auch die Automatenstation im Erdgeschoss ausreichend gefüllt sein, damit man sich auch bis 22 Uhr auch versorgen kann. Ansonsten stellen wir für die Anfangszeit kostenlos etwas Obst zur Verfügung, damit man sich lernfähig halten kann.

> „Wir versuchen die Nutzung der Speisesäle als Lern- und Aufenthaltsraum in möglichst allen Betrieben umzusetzen.“

**Niethammer:** Wir versuchen die Nutzung der Speisesäle als Lern- und Aufenthaltsraum in möglichst allen Betrieben umzusetzen.

**Impulsiv:** *Hat man bei der Planung schon mit solchen Schlangen im Ausgabebereich gerechnet? Dass die sich so kreuzen?*

**Niethammer:** Wir haben hier eine Free-Flow-Ausgabe. Vorher gab es eine Linienausgabe. Free-Flow ist eben genau das Gegenteil: ich kann mich frei bewegen, am einen Ende die Bohnen holen und am anderen den Reis. Genau das ist auch das, was wir unseren Gästen ermöglichen wollen: Freie Auswahl und sich das zusammenzustellen, was man möchte. Bei diesem Prinzip kreuzen sich die Wege immer. Wir haben von Anfang an darauf geachtet, dass es möglichst viel Fläche bei der Ausgabe gibt, also auch möglichst viel Thekenlaufmeter.

**Reisswolf:** *Man fragt immer wieder die Leute vor einem: "Ist das die Schlange für den Salat?".*

**Niethammer:** Man muss sich an das System auch erstmal gewöhnen und herausfinden, wo man hin muss, an welchen Counter man möchte und an welcher Seite ich mich in die Salatschlange stelle. Ich finde, es klappt mittlerweile schon ganz gut.

**Fricke:** Ich finde persönlich nicht, dass es speziell beim Salat schon gut klappt. Gedacht war, dass man in der Mitte in den Free-Flow reingeht, sich ein Tablett nimmt und dann direkt beim Salat anstellt. Salat ist ein kaltes Gericht, ergo man nimmt es zuerst. Zur Zeit ist es so, dass sich die Gäste fantastisches, leckeres, gut aussehendes, warmes Essen aussuchen und sich dann in die Salatschlange stellen. Dadurch wird das warme Essen natürlich kalt. Wir überlegen gerade, was wir tun können, um das zu ändern. Jeder hier ist ein mündiger Gast und darf natürlich auch erst einmal schauen und sich im Nachgang eventuell noch einen Salat dazu nehmen oder auch nur einen Salat. Deshalb wird es auch immer Personen geben, die sich zum Schluss den Salat nehmen. Per se wäre es aber sinnvoller, sich immer erst einen Beilagensalat zu nehmen. Da ist noch Luft nach oben und wir überlegen, wie wir das besser gelöst bekommen.

**Impulsiv:** *Wurden die Anstellschlangen auch mal simuliert? Wie viel Überlegung steckt in dem Anstellsystem?*

**Niethammer:** Da steckt sehr viel Überlegung drin: da ist immer ein Küchenfachplaner beteiligt und auch wir über viele Jahre. Eine Personenstromanalyse wurde bei einem Zwischenstand des Projektes durchgeführt und war auch sehr interessant und aufschlussreich. Jedoch wurde relativ spät in der Planungsphase noch einmal umgeplant und da fließen auch eine Menge an DIN-Normen, Vorgaben und Vorschriften mit ein. Ich kann verstehen, dass es auf den ersten Blick sehr voll und chaotisch aussieht, aber man muss sagen, für die Anzahl an Speisen, die hier durchgehen, funktioniert das System wahnsinnig gut. Auch bei der Linienausgabe hatte man Warteschlangen, diese waren nur anders verteilt.

**Reisswolf:** *Das System der Selbstbedienungskassen ist erstmal nicht sehr intuitiv, bleibt das so bestehen?*

**Fricke:** Diesen Einwand verstehe ich bei allen Gästen, die zum ersten Mal das System kennenlernen. Daher haben wir eine Anleitung mit Bildern erstellt und auf jeden Tisch der Mensa gestellt, um zu erläutern, wie die Kassen funktionieren. Durch die Nutzung der Kassen wird sich das alles einspielen. Zudem wird es ein optisches Update geben. Es

soll mehr Farbe ins Spiel kommen. Wir überlegen, die Counter in verschiedenen Farben zu halten und dementsprechend auch die Felder der Kassen farbig zu gestalten. Wenn ich beispielsweise beim blauen Counter war, zahle ich durch Drücken auf das blaue Feld.

Grundsätzlich geht das System aber nach ein paar Besuchen in der Mensa in Fleisch und Blut über und läuft dann fast automatisch ab.

**Reisswolf:** *Haben Sie daran gedacht oder Erfahrungen gemacht, dass Essen ohne Bezahlung mitgenommen werden?*

**Fricke:** Wir vertrauen unseren Gästen und glauben nicht, dass das wirklich jemand absichtlich macht. Was am ehesten passiert ist: man tippt alles ein, geht dann weiter und hat aber vergessen, auf den Bezahlbuttonzu drücken. Was auch momentan noch häufig passiert, ist, dass man die Karte am Kartenleser vergisst. Wir wollen - voraussichtlich im Laufe des kommenden Jahres - ein optisches und akustisches Signal einführen, das den Status des Bezahlvorganges anzeigt.

**Reisswolf:** *Wir haben uns etwas umgehört und viele haben gesagt, dass noch sehr viel Fleisch angeboten wird. Im Zuge der neuen Mensa könnte man in die nachhaltige Richtung denken und noch ein vegetarisches Gericht mehr anbieten.*

**Fricke:** An der Grillstation wird es nicht nur Fleisch geben, sondern zum Beispiel auch Grillgemüse. Jetzt starten wir mit den Speisen, die gut zuzubereiten sind und von denen wir Rezepturen haben, und die stark nachgefragt werden. Wir haben nicht nur 2011 ein veganes Essen täglich eingeführt, sondern auch den Anteil der angebotenen veganen und vor allem vegetarischen Gerichten auf mittlerweile 60 Prozent erhöht. Die Nachfrage beträgt aber nur knapp 40 Prozent. Ich glaube, es ist eine Mischung notwendig, einerseits brauchen wir neue vegetarische / vegane Rezepturen, die attraktiv sind, andererseits gibt es immer noch viele Menschen, die sagen, ich brauche mein Fleisch - jeden Tag.

**Impulsiv:** *Die Festpreiskomponente für Fleisch motiviert etwas dazu, recht viel Fleisch auf den Teller zu tun. Gab es eine Überlegung, auch Fleisch pro Gewicht zu verkaufen?*

**Fricke:** Wir hatten überlegt, die Menge an Steaks beispielsweise an der Kasse abzufragen. Bei den Würsten wird das mit den Doppelessern schon bleiben, bei allem anderen wird das aber schnell zurückgehen. In vier Monaten isst keiner mehr nur Fleisch, das pendelt sich ein. Hinzu kommt die gesellschaftliche Entwicklung und ein anderes Bewusstsein, welches in der Zukunft den Fleischkonsum weiter zurück gehen lässt. Man sollte sich ausgewogen ernähren.

> „Unsere tollen Selbstbedienungskassen bieten die Möglichkeit, dass man jeden Tag, wenn man es sich leisten kann, eine Mikrospende tätigt."

**Reisswolf:** *Ihr Abschlusswort?!*

**Fricke:** Ein Spendenaufruf: Unsere tollen Selbstbedienungskassen bieten die Möglichkeit, dass man jeden Tag, wenn man es sich leisten kann, eine Mikrospende tätigt. Das Geld kommt dem Studentenhilfe München e.V. zu Gute. Dieser unterstützt Studierende in akuten Notsituationen, damit sie ihr Studium fortsetzen können. Das ist eine tolle Sache, die wirklich unterstützenswert ist. Deswegen gibt es auch drei Optionen, zu spenden. Einmal das Aufrunden auf volle 10 ct, dann die 10 ct Spende oder die Eingabe eines individuellen Betrags. Würde nur jeder zehnte auf Aufrunden drücken, könnte man sehr vielen Studierenden helfen. Es gibt einige Studierende und auch Beschäftigte der Universität, für die sind die höchstens 9 ct nicht so viel. Wir würden uns riesig freuen, wenn da mehr mitmachen und helfen!

Abgesehen davon wünsche ich allen unseren Gästen so viel Freude beim Besuch der neuen Mensa in Garching wie ich sie verspüre und wünsche viele tolle Begegnungen – bei gutem und genussreichen Essen.

# Reise zum Mittelpunkt der Erde

## Bericht zum Internationalen Pressetag des Endlager für radioaktive Abfälle Onkalo in Finnland

Marcus Dürr

Das Atomkraftwerk Olkiluoto steht auf der gleichnamigen Insel auf Finnlands Westküste. Das Atommüllendlager Onkalo unweit davon auf derselben Insel. Die Straße dorthin schlängelt sich durch den Wald. Hochspannungsleitungen durchkreuzen den regnerischen Himmel. Es wird schnell klar, dass das hier nicht nur eine x-beliebige Küstenlandschaft ist.

Treffpunkt für den International Press Day ist das Besucherzentrum des Endlagers. Die Journalisten werden mit Kaffee begrüßt. Neben dem Reisswolf hat sich die journalistische Prominenz eingefunden, so etwa haben Die Zeit und der ORF Reporter entsendet. Auch aus den Niederlanden, Norwegen, Schweden und Japan sind Journalisten gekommen, dazu noch der Youtuber Tom Scott.

Im Auditorium freut sich Pasi Tuohima, Communications Manager von Teollisuuden Voima Oyj (TVO), dem Betreiber des Kernkraftwerks Olkiluoto, dass heute 14 Journalisten anwesend sind, die größte Gruppe bisher und ein starkes Kennzeichen von wachsendem Interesse an Kernkraft. Die Folien zu seinem Vortrag wurden natürlich danach hochgeladen.

Neben der Endlagerstätte wird hier seit mehreren Jahren ein dritter Reaktor für das Kernkraftwerk Olkiluoto gebaut. Dieser heißt Olkiluoto 3, kurz OL3, und ist ein Druckwasserreaktor. Im März 2019 bekam OL3 die Betriebslizenz und wartete seitdem auf seinen Energielieferanten. Derzeit laufen die Vorbereitungen, damit im Jänner 2020 die Brennstäbe in den Reaktor geladen werden können. Über 90% der Systemtests wurden dafür schon absolviert; die Stromproduktion soll im April 2020 starten. In OL3 wurde 5-mal so viel Stahl wie im Eiffelturm verbaut. Auch die Siedewasserreaktoren OL1 und OL2, deren Turbinen jeweils 880MW und 890MW Leistung haben, wer-

Das Kernkraftwerk Olkiluoto, von links nach rechts die Reaktoren OL3, OL1 und OL2

Die Turbinenhalle © Teollisuuden Voima Oyj

den nicht vernachlässigt, sie bekamen letztes Jahr die Erlaubnis bis 2038 am Netz zu bleiben. Bis auf den Druckbehälter wurden sie von Grund auf erneuert, jährlich werden 50 Millionen Euro investiert.

In Finnland werden 23% des Stromverbrauchs importiert, 47% der selbst produzierten Energie ist erneuerbar. Ein Viertel des Stroms kommt aus Kernkraft, das Kernkraftwerk Olkiluoto ist für 21% der gesamten finnischen Stromproduktion verantwortlich. Wenn OL3 mit einer Leistung von 1600MW ans Netz geht, wird das AKW sogar für 30% des Stromverbrauchs des gesamten Landes aufkommen. Das entspricht einer Leistung, die einer sehr langen Reihe von Windrädern entlang der gesamten finnischen Küste von Schweden bis Russland erzeugen würde, wenn alle 500m ein Windrad in die Landschaft gepflanzt wird. Bis 2035 will Finnland CO2-neutral werden, ein anspruchsvolles Ziel im sonnenarmen Land. Die Lösung: Kernkraft.

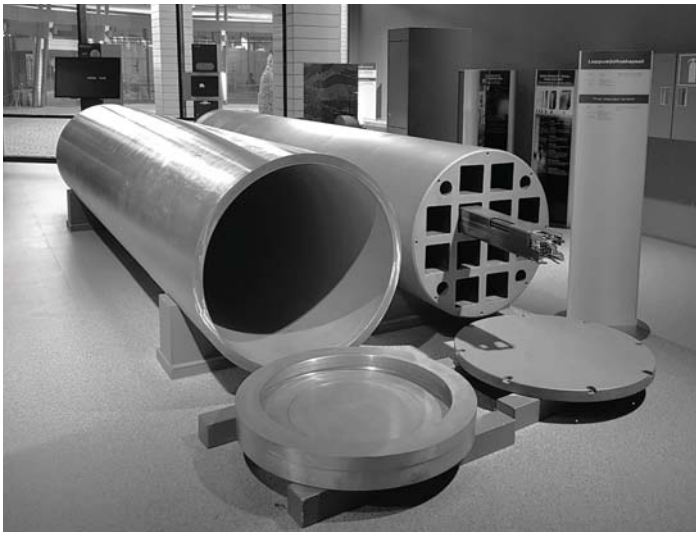
Pasi ist natürlich überzeugt von Kernenergie und versteckt seinen Enthusiasmus nicht: „you might laugh if you come from Austria or Germany, but nuclear power really is considered green energy in Finland“. Auch der ewige Rivale Schweden bekommt in Pasis Vortrag eine ausgewischt, denn das Land kommt  mit dem Bau des eigenen Atommüllendlagers nicht weiter und ist in Rechtsstreitigkeiten verwickelt.

Bauherr von OL3 ist Framatome (früher Areva NP genannt) aus Frankreich. Siemens baut die Turbinen, die zur Stromproduktion nötig sind. Der 526 Tonnen schwere Reaktordruckbehälter wurde von Japan Steel Works und Mitsubishi Heavy Industries gebaut.

Doch wohin mit den hochradioaktiven Abfällen? Die bleiben hier auf der Olkiluoto-Insel und dies spart sämtliche Transportkosten. Gut! Nur so einfach ist das nicht.

Onkalo, so heißt das Endlager für radioaktive Abfälle, ist weltweit das erste offizielle Endlager überhaupt für hochradioaktive Abfälle. Auf der Insel gibt es schon ein Endlager für radioaktive Betriebsabfälle, die sind aber nur schwach bis mittelstark strahlend. Das Novum hier ist, dass auch für die Brennstäbe ein Endlager errichtet wird. Seit 2004 werden Tunnel tief in das finnische Grundgestein gesprengt, damit ab Mitte der 2020er Jahre für immer und ewig die Brennstäbe der finnischen Kraftwerke versiegelt werden. Per Gesetz darf in Onkalo nur radioaktiver Abfall der finnischen Kernkraftwerke (neben Olkiluoto gibt es noch das AKW Loviisa nahe Helsinki) entsorgt werden. Pasi geht jedoch davon aus, dass andere Länder in der Zukunft bestimmt Handel mit radioaktiven Abfällen betreiben werden.

Wenn Onkalo betriebsbereit ist, wird die gesamte Anlage rund zwei Milliarden Euro gekostet haben; bis jetzt wurde schon die Hälfte davon ausgegeben. Finanziert wird das auch zum Teil aus den Stromkosten in Finnland, 10 bis 20% davon fließen in den Bau von Onkalo.


Der Kupferkanister und die Gusseisenmatrix, in die die Uranpellets kommen

Die ausgebrannten Uranpellets werden in einer Matrix aus Gusseisen gelagert, die wiederum von langen Kupferkanistern mit einem Durchmesser von 1,05m und einer Wandstärke von 5cm ummantelt sind. Kupfer ist besonders korrosionsbeständig. Die Länge ist variabel, da die verschiedenen Atomkraftwerke mit verschiedenen Brennstäben betrieben werden. In den Tunneln werden diese Kanister dann in den Boden eingelassen und von Bentonit eingeschlossen. Der Tunnel selbst wird mit Lehmblöcken und Bentonitpellets gestopft. Aber es ist auch möglich, die Kupferkanister wieder aus den Tunneln zu entnehmen. Dies könnte passieren, wenn beispielsweise eine neue Verwendung für die Brennstäbe gefunden würde. Das finnische Grundgestein, in welches das Endlager gesprengt wurde, ist zwei Milliarden Jahre alt und besonders stabil.

Nachdem Pasis Präsi zu Ende ist besuchen wir zuerst die Baustelle des OL3-Reaktors. Auf dem Weg dorthin fahren wir an den Notfallstromgasturbinen vorbei, die einspringen, sollte die Kühlung versagen. Da die Gasturbinen sechs Minuten brauchen, bis sie unter Volllast laufen, gibt es zusätzlich noch Dieselgeneratoren, um diese Zeit zu überbrücken.

## Olkiluoto 3

Einen imposanten Kühlturm, der in die Luft ragt, sucht man vergeblich, denn hier übernimmt das Meerwasser diese Funktion. Dafür sind die Reaktor- und Turbinenhallen beeindruckend, die in schicker, backsteinroter Optik auf sich aufmerksam machen. Es wirkt tatsächlich sehr ästhetisch.

Bevor wir in das Reaktorgebäude dürfen, bekommen wir eine Schutzausrüstung mit weißem Kittel, Helm, Brille und Überschuhen. Uns begrüßt zudem ein Schild, das stolz auf 85 Tage ohne Unfall hinweist. Aus Sicherheitsgründen darf ich mein Handy nicht mitnehmen. Jetzt steh ich blöd da, denn es fungiert auch als meine Kamera. Die anderen Reporter haben Glück, deren TV-Kameras sind nicht verboten, im Rahmen des Pressetages sind Filmaufnahmen äußerst erwünscht. Nur Handys dürfen nicht rein.

Nach einer weiteren Sicherheitskontrolle sind wir endlich drinnen. Dicke Rohre hängen an den Wänden, um uns herum herrscht reger Betrieb, der Bau geht während unserer Besichtigung natürlich weiter. Ab Anfang 2020 werden die Brennstäbe in den Reaktor geladen, dann werden die Sicherheitsvorkehrungen um einiges verschärft werden, und auch als Journalist wird man nur noch schwer hier reinkommen.

Mit einem Lift fahren wir hoch zur Reaktorhalle. Die Stockwerke sind übrigens nicht mit Nummern versehen, sondern mit einer Höhenangabe in Meter. Wir fahren bis Stockwerk 19,5. Leider ist der Zugang zur Halle selbst blockiert: es wird gearbeitet und Bauarbeiten haben gegenüber Touristen Vorrang. Im Vorraum stehend können wir immerhin durch eine große, kreisrunde Luke einen Blick in die Halle werfen. In der Reaktorhalle stehen überall Gerüste, weit oben an der Decke ist ein gelb-oranger Brückenkran. Hinter einer Wand warten 120 Tonnen Uran schon auf ihren Einsatz. Durch die Luke, die von den Bauarbeitern blockiert wird, werden dann später die Brennstäbe in die Reaktorhalle gebracht.

Die Reaktorhülle selbst ist riesig. Die genaue Dicke ist geheim, ich schätze es sind drei Meter. Eigentlich sind es sogar zwei Wände aus Stahlbeton, und dazwischen ist ein Spalt. Von außen hält sie einen Flugzeugeinschlag aus, von innen hält sie problemlos einem Druck von sechs Bar stand.

Mich hätte auch die Turbinenhalle sehr interessiert, denn die Turbinen sind schon alle fertig. Aber Siemens gibt dafür keine Erlaubnis. Juha Poikola, Communications Manager von TVO, versichert uns, dass sie wie normale Turbinen aussehen, nur halt sehr

Die Reaktorhalle © Teollisuuden Voima Oyj

groß. Somit ist hier das Ende des ersten Teils der Führung erreicht. Wir fahren wieder ins Erdgeschoss, geben Sicherheitsausrüstung ab und steigen in den Minibus. Es geht nach Onkalo, dem Atommüllendlager.

## Onkalo

Dort bekommen wir schon wieder Schutzausrüstung: Gummistiefeln, Helm, Brille und Gehörschutz kannten wir schon. Doch hier bekommen wir zusätzlich ein Atemgerät, das uns im Notfall für 15 bis 20 Minuten Luft verschaffen soll, um es zurück nach oben oder zumindest zur nächsten Rettungsnische zu schaffen.

Der 5,5-Kilometer lange, befahrbare Zugangstunnel ist 5,3 Meter breit und 6,3 Meter hoch. Er führt 455 Meter schraubenförmig unter die Erde und wurde ins Gestein

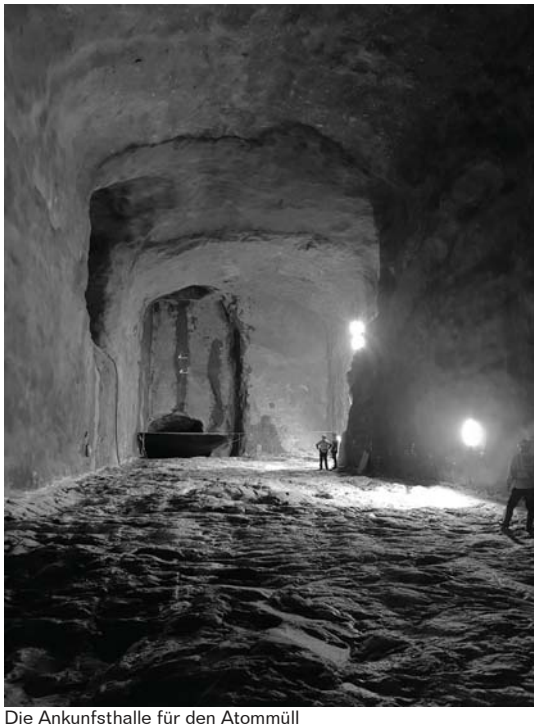
gesprengt. Damit wurde 2004 begonnen, beendet wurden diese Arbeiten 10 Jahre später. Gesprengt wird einmal täglich, zum Schichtende. Denn die Tunnel müssen dafür komplett geräumt werden. Mit jeder Sprengung kommt man 3,5m voran. Näher an der Oberfläche waren es 6m pro Tag. Doch je tiefer man ist, desto vorsichtiger musste gearbeitet werden.

Zusätzlich zum Tunnel führen zwei Schächte senkrecht nach unten, der eine für Belüftung und der andere für Menschen und Material. Mit dem Auto fahren wir nach unten, die Geschwindigkeit ist auf 20km/h begrenzt. Besonders breit ist der Tunnel nicht, würde uns ein Fahrzeug entgegenkommen, müssten wir an die Wand ranfahren. Alle fünfzig Meter teilen uns Schilder mit, wie weit wir schon gefahren sind. An den Tunnelmauern hängen mehrere Kabel und Rohre, an der Decke die Beleuchtung. Alle paar hundert Meter gibt es Verzweigungen, die meisten aber nur ein paar Meter lang, dort stehen Maschinen oder andere Ausrüstung. Erst in einer Tiefe von 400 bis 450m werden sich die Entsorgungstunnel ausbreiten. Schön parallel soll es etwa 200 davon geben, mit einer Gesamtlänge von 60 bis 70km. Bis zu 6500 Tonnen Uran sollen hier Platz finden, das sind 3250 Kanister. Geplant ist, dass 2120 das Lager voll ist und geschlossen wird.

Nach 4,4 km Fahrt in das Innere der Erde steigen wir aus. So tief unten sind die Wände nicht mehr aus rohem Stein, sondern aus Spritzbeton, damit der Tunnel dem hohen Umgebungsdruck standhält.

Als Sicherheitsmaßnahme parken die Autos mit der Motorhaube nach oben in Fluchtrichtung gerichtet, damit man im Notfall nicht erst noch umdrehen muss. Das System kenne ich aus den chilenischen Anden, nur dass damals die Luft um einiges dünner war (Reisswolf 03/19 S. 16).

Die Lüftung dröhnt, während wir ein paar Meter zu Fuß zum fertigen Demotunnel gehen, der als Testeinrichtung dient. So sind zum Beispiel alle 10m runde Deckel in den Boden eingelassen, hier werden die Kanister versenkt. Doch hinter einer Be-



Die Ankunftshalle für den Atommüll

Im giftigen Grün leuchendes Kühlwasser

tonwand wurden schon die ersten echten Kanister deponiert. Diese werden konstant überwacht und die Ergebnisse ausgewertet. Natürlich sind sie sich dort nicht selbst überlassen, sie werden mit vielen Sensoren überwacht. Nach einem Jahr wird ausgewertet, ob die Ergebnisse mit den erwarteten Werten übereinstimmen.

Wir fahren noch tiefer. Exakt 440 Meter unter der Erde öffnet sich der Tunnel wie eine Kathedrale. Hier kommen später die Kanister direkt von der Oberfläche durch einen senkrechten Schacht an und werden dann mit einem ~~Lada~~ Lader in ihren Tunnel geliefert. Bis zu 30 Kanister können hier gleichzeitig zwischengelagert werden, dabei liegt das Augenmerk auf *Zwischenlager*, denn dieser Raum ist nur ein Umschlagplatz für den hochradioaktiven Müll und wird zurzeit auch noch „zweckentfremdet" verwendet: Vor ein paar Monaten gab in dieser Höhle eine Opernsängerin ein Konzert.

In einem Nebentunnel leuchtet mir neongrünes Wasser aus zwei Becken entgegen. Ist das radioaktiv? Dem Klischee zumindest würde es entsprechen. Es ist aber Nutzwasser, das für die Kühlung der Bohrmaschinen verwendet wird. Es wurde absichtlich gefärbt, um es vom eindringenden Wasser unterscheiden zu können. Denn pro Minute dringen 30L Wasser in die gesamten Tunnelanlage ein. Im Verhältnis zur Größe der Anlage besteht aber kein Grund zur Sorge, denn im Bereich der Kanister reduziert sich die Menge auf nur 250ml pro Minute. Das entspricht einer Tasse Kaffee, den man in Finnland besonders gerne zu jeder Tageszeit trinkt.

Sechs Jahre verbringen die Brennstäbe in einem Kraftwerk. Über mehrere 100.000 Jahre werden sie dann im Lager weiterstrahlen. Angenehm kurz im Vergleich dauert unsere etwa halbstündige Fahrt nach oben. Während wir unten waren, hat sich der Himmel gelichtet, hell scheint uns die Sonne ins Gesicht als wir wieder zur Oberfläche kommen.

# Atomunfälle in Majak

Eigentlich war dieser Text für das Klopapier bestimmt, wurde aber im Zuge der Recherchen etwas länger als geplant.

Marcus Dürr

Die Atomunfälle Tschernobyl und Fukushima kennen fast alle, doch die hinter dem Uralgebirge liegende kerntechnische Anlage Majak hat auch eine Berichterstattung verdient.

1945 bis 1948 wurde diese hastig als Teil des sowjetischen Atomwaffenprojekts aus dem Boden gestampft. Noch unerfahren im Umgang mit Strahlung wurde radioaktiver Abfall seelenruhig in den Fluss Tetscha geleitet. Erst als zahlreiche Einwohner der Dörfer in der Umgebung Krebs bekamen (70% der Bevölkerung von Metlino hatte Leukämie), wurden ab 1951 25 Dörfer entlang der Tetscha evakuiert und zerstört.

Erst ab dann wurde der gefährliche Atommüll in unterirdische Tanks abgestellt. Jedoch war das Kühlsystem nicht ausreichend. 1957 ging es sogar teilweise kaputt und wurde nicht repariert. Die Temperatur stieg an und am 29. September 1957 entzündeten sich die auskristallisierten Nitrate. Die radioaktive Wolke zog sich etwa 330 km lang Richtung Nordosten. Dieser Vorfall ist als Kyschtym-Unfall bekannt. Die Menge an freigesetztem radioaktiven Material ist mit der von Tschernobyl vegleichbar. Der auf Stufe 6 der Internationalen Bewertungsskala für nukleare Ereignisse (INES) der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) bewertete Unfall ist somit hinter Tschernobyl und Fukushima (beide 7: die höchste Stufe der Skala) der drittschlimmste Atomunfall. Etwa 270.000 Einwohner lebten im 20.000 km² Bereich, von welchen nur knapp über 10.000 evakuiert wurden – natürlich ohne Angabe jeglicher Gründe, schließlich konnte sich die Sowjetunion keinen Imageschaden leisten. Die CIA wusste ab 1959 von dem Unfall, hat ihn aber nicht publik gemacht. Die amerikanische Atomenergieindustrie befand sich zu diesem Zeitpunkt noch in Kinderschuhen und man wollte die eigene Bevölkerung nicht verunsichern.

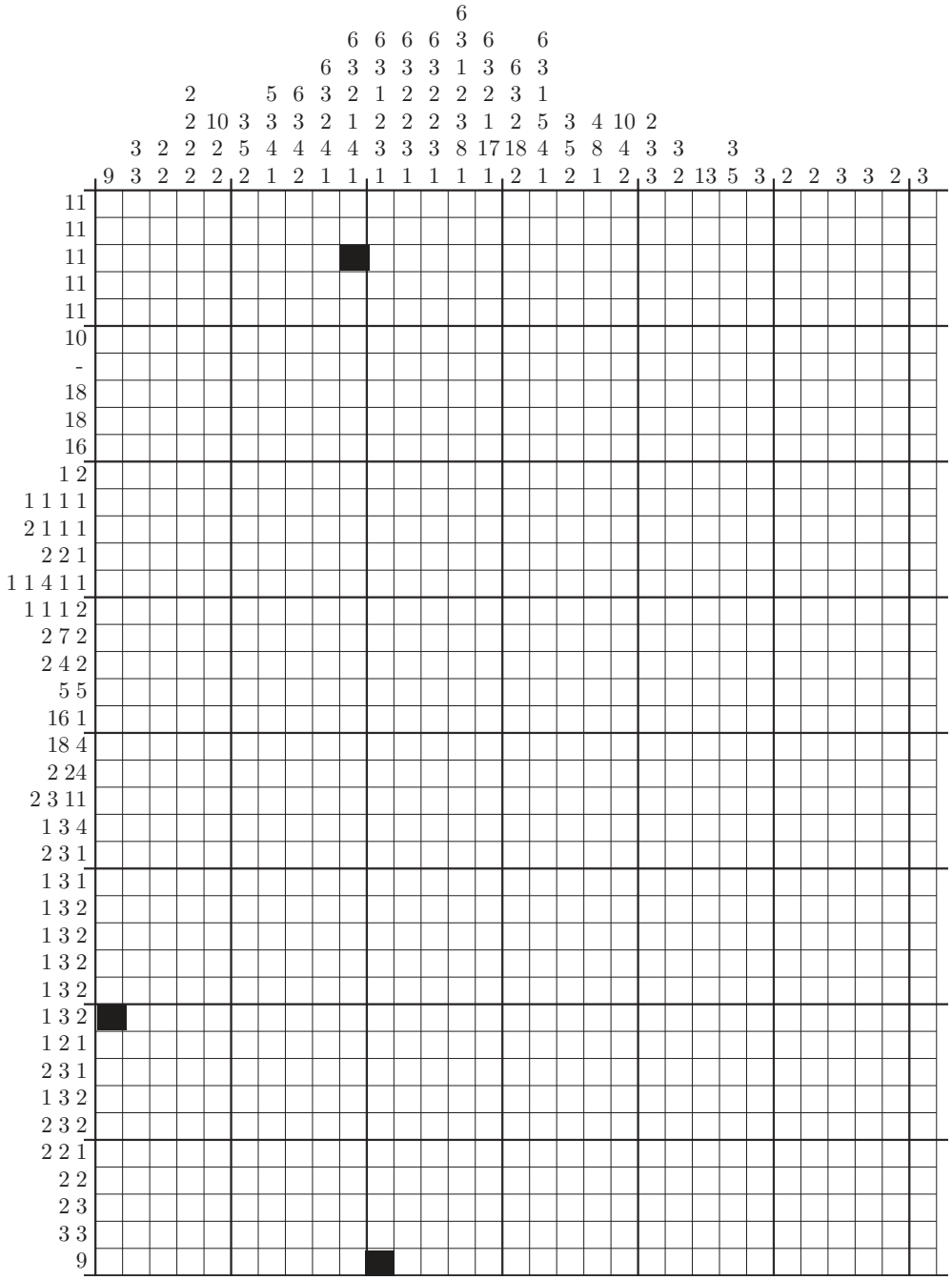
Weiter in Atem gehalten wurde die Bevölkerung jenseits des Urals durch das das Atomunglück am unweit gelegene Karatschai-See. In diesem wurde weiterhin strahlender Abfall entsorgt. In den 60er Jahren fing der See an auszutrocknen. 1968, nach einer Dürre, blies der Wind radioaktiven Staub durch die Gegend. 400.000 Menschen waren der Strahlung ausgesetzt, die in etwa der Strahlungsdosis entsprach, die die Atombombe Little Boy über Hiroschima abwarf. Auch wenn niemand evakuiert wurde, bewegte das immerhin die Behörden dazu, den See ab 1978 mit 10.000 hohlen Betonkörpern abzudecken. Erst 2015 ist der See aber komplett abgedeckt worden. Bis 1991 war die Strahlung mit 600 Röntgen pro Stunde (enstpricht 6 Sievert pro Stunde) so stark, dass ungeschützte Menschen schon nach einer Stunde am Seeufer gestorben wären. Der Karatschai-See gilt laut dem Worldwatch Institute als der am meisten verschmutzte Ort der Erde.

Erst vor kurzem kam Majak wieder in die Nachrichten. 2017 entdeckten europäische Messstationen radioaktives Ruthenium 106. Für den Menschen bestand aber kein Risiko. Die Spurensuche führte, ja ihr habt es schon erraten, nach Russland in den Ural. Laut Moskau handelte es sich um einen abgestürzten Satelliten. Für eine jetzt aber abgeschlossene Studie ist die Wiederaufarbeitungsanlage in Majak der „wahrscheinlicher Kandidat“ für die Ruthenium-Quelle. Der Spuk jenseits des Urals geht also weiter.

Quellen: https://www.pierpaolomittica.com/stories/mayak-57/; wikipedia; https://www.tagesspiegel.de/politik/ruthenium-wolke-ueber-europa-forscher-loesen-raetsel-um-atom-unfall/24846724.html

# Rätsel

Und für die besonders Rätselbegeisterten:
Um einen kleinen Vorgeschmack auf die kommende Weihnachtszeit und das anstehende Glühnix zu bekommen, haben wir hier ein aus dem festen Aggregatzustand des Moleküls $H_2O$ gebautes Abbild einer Person eingeblendet.
Leider ist uns bei der Formatierung eine Kleinigkeit schiefgegangen und uns sind nur einige wenige Pixel übriggeglieben.
Zum Glück stehen am Rande jeder Zeile und Spalte Zahlen. Diese geben an, in welcher **Länge und Reihenfolge zusammenhängende Pixel-Blöcke** in sie hineigehören.



# Lösung

1.: Gluehwein
2.: Waffeln
3.: Feuerzangenbowle
4.: Musik
5.: Winter
6.: Lebkuchen
7.: Flammkuchen
8.: XMas
9.: Crêpes
10.: Kindergunsch
11.: Vorfreude
12.: Weihnachten
13.: Tannenbaum
14.: Schnee

# GLÜHNIX

## 16. - 18. Dezember 2019

11 bis 21 Uhr

Vorplatz Maschinenwesen
Campus Garching

| | |
|---|---|
| Bio Glühwein | 2,00€ |
| Kinderpunsch | 1,50€ |
| Süßes oder Herzhaftes | ab 2,00€ |

V.i.S.d.P. Elisa Schärer
Studentische Vertretung der TU München
Arcisstraße 17 80333 München