



Wasserstoff für die Mobilität*



Daniel Soraruf in Zusammenarbeit mit dem Wasserstoffzentrum Bozen



Wasserstoffzentrum in Bozen

In einem Wasserstoffzentrum wird mittels Elektrolyse Wasser in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff verwandelt. Hierfür ist eine Zufuhr von elektrischem Strom notwendig. Wasserstoff kann zukunftsorientiert als Energiespeicher fungieren, um Strom aus erneuerbaren Energieformen bei geringer Nachfrage zu speichern und in Treibstoff (z.B. für PKW und Nutzfahrzeuge) umzuwandeln, wo es mittels Brennstoffzellen wiederum in Strom umgewandelt werden kann, der den Elektromotor antreibt.

Das Wasserstoffzentrum in Bozen wird genutzt um Busse und PKWs zu betreiben. Die Betankung erfolgt über Druckausgleich, wobei dieser Vorgang nur wenige Minuten dauern kann.

Bei der Elektrolyse wird nur zertifizierter Strom aus erneuerbaren Energien verwendet.

Die Strompreise richten sich hierbei nach den aktuellen Marktpreisen, wobei es zwei Möglichkeiten gibt: man kann entweder den Strom (wie im Haushalt) nach Zeitabschnitt („fascia“) auf den Durchschnitt bezogen zahlen (siehe Abbildung 1) oder den stündlichen Strompreis verwenden, der stärker im Tagesverlauf variiert (siehe Abbildung 2):

Uhrzeit:	0-7 Uhr	7-8 Uhr	8-19 Uhr	19-23	23-24
Mo-Fr	F3	F2	F1	F2	F3
Sa	F3	F2	F2	F2	F3
So	F3	F3	F3	F3	F3

Abbildung 1: Übersicht der Zeitabschnitte

Die Effizienz der Elektrolyse wird zwar mit steigender Stromzufuhr größer, aber es gibt je nach monatlich maximalem Leistungsverbrauch auch Zusatzausgaben auf der Stromrechnung, daher lohnt es sich nicht unbedingt beim geringsten Tagessatz mit großer Leistung Wasserstoff zu produzieren.

* ©2019 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.

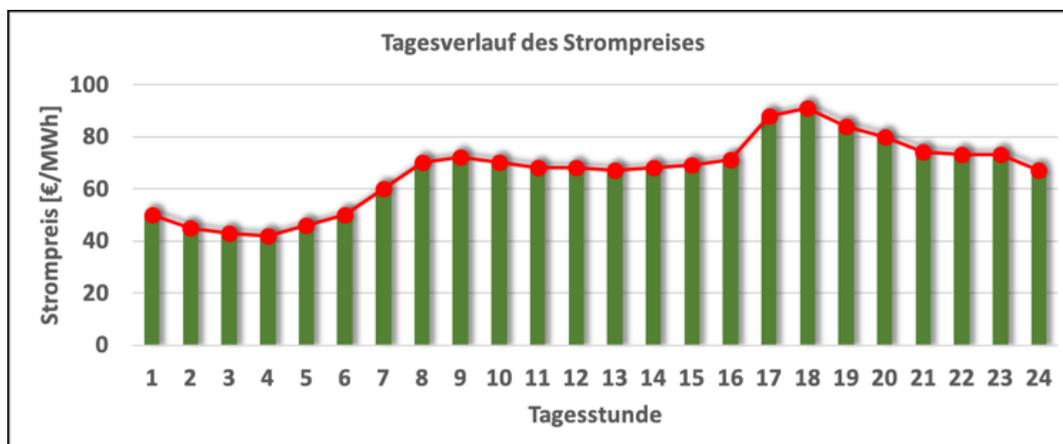


Abbildung 2: Beispiel für den Strompreis im Tagesverlauf

Aufgabe 1: Welche der oben genannten Möglichkeiten (Zeitabschnitt oder Stundensatz) lohnt sich für die Produktion von Wasserstoff für 5 Busse, die jeweils ca. 18kg Wasserstoff am Tag tanken (bei einem Speicherdruck im Bus von ca 350 bar)

Aufgabe 2: Die Busflotte in Bozen soll von 5 auf 12 Busse in den kommenden Jahren aufgestockt werden. Ändert sich hierbei etwas bei der besten Modalität für den Stromkauf? Wie müsste man diesbezüglich die Speicherlimitierung der Wasserstoffanlage einplanen um täglich günstig und effizient tanken zu können?



Ertragsregulierung im Weinbau*



Johann Baldauf in Zusammenarbeit mit dem Beratungsring Bozen und der Kellerei Kaltern

Schon seit einigen Jahren setzen die Kellereien Südtirols vermehrt auf Qualität anstatt auf Quantität. So wird bei den meisten Weinsorten der Ertrag nach oben begrenzt auf z.B. 120dz/ha. Alles, was der Landwirt darüber hinaus der Kellerei liefert, wird ihm nicht vergütet.

Auch die Kellerei Kaltern bietet den Landwirten für besonders gute und geeignete Lagen die Möglichkeit, zur Qualitätsgruppe oder sogar zur Premiumlinie zu wechseln. Dabei muss die Menge ein weiteres Mal reduziert werden: 90dz bzw. 70dz pro ha. Der Weinbauer muss dafür sorgen, dass diese Obergrenze eingehalten wird, was natürlich nicht sehr einfach ist, und auch jahrelanger Erfahrung bedarf.

Wird zu viel reduziert, hat der Landwirt finanzielle Einbußen; reduziert er absichtlich zu wenig, kann er aus der Qualitätsgruppe ausgeschlossen werden. Eine Ertragsreduzierung kurz vor der Ernte hat keinen Sinn, denn die Reben müssen frühzeitig entlastet werden, damit die Qualität steigt. Also muss schon vor Reifebeginn (also bevor die Verfärbung der Beeren einsetzt) eine manuelle Traubenreduzierung erfolgen.



Bisherige mathematische Berechnungen sind recht rudimentär und begrenzen sich auf eine Berechnung des zu erwartenden Beerengewichtes und daraus des Traubengewichtes. Meist werden auch eigenwillige Annahmen getroffen oder einfach nur die Ergebnisse des letzten Jahres verwendet.

Deshalb meiden viele Landwirte mathematische Überlegungen und verlassen sich lieber auf ihre Erfahrung. Leider muss ein Jungbauer dabei oft einige Jahre Lehrgeld bezahlen.

Könnt ihr insbesondere diesen helfen, schneller das richtige Maß zu finden?

- Könnt ihr die Berechnungen etwas optimieren und den Weinbauern bei der Abschätzung der Erntemenge helfen?
- Welche Faktoren haben mehr Einfluss als andere bzw. welchen sollte der Weinbauer bei der Reduzierung mehr Beachtung schenken?
- Welchen Aufwand muss man betreiben, bzw. welche Daten sind notwendig, damit man einigermaßen vernünftige Hochrechnungen der zu erwartenden Erntemengen erstellen kann?
- Ist es möglich, die Abweichungen der Prognosen zu quantifizieren?

* ©2019 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



Ausreichend Vorsorgen mit Italiens neuem Rentensystem*



Alfredo Lochmann in Zusammenarbeit mit dem pensplan Bozen

1995 hat Italien ein neues Rentensystem eingeführt. Damit erfolgt die Berechnung der öffentlichen Rente ausschließlich aufgrund der Beiträge, die bis zum Rentenantritt in die



Rentenkasse eingezahlt werden. Die öffentliche Rente wird daher tendenziell künftig



wesentlich niedriger ausfallen als mit dem alten Berechnungssystem. Dementsprechend fördert Italien seit über 20 Jahren massiv den freiwilligen Aufbau eines

zweiten Rentenstandbeins: die Zusatzrente. Zu untersuchen ist, wie hoch in Zukunft die öffentliche Rente von Arbeitnehmer/innen mit dem Beitragssystem ausfällt und wie dementsprechend der Aufbau einer Zusatzrente aus-sehen muss, um rentenmäßig ausreichend im Alter abgesichert zu sein.

1. Fragestellung:

Wie hoch fällt mit dem neuen System die Rente von Arbeitnehmer/innen aus und wie wirken sich dabei verschiedene Bedingungen aus (Bruttoinlandsprodukt, Renteneintrittsalter, Karriereentwicklung, ...)?

2. Fragestellung:

Wie hoch fällt die Zusatzrente unter Berücksichtigung von verschiedenen Variablen aus (Alter bei Einschreibung, Beitragshöhe, Renditen, Kosten, Anlagepolitik)?

3. Fragestellung:

Wie müsste ein Rentensystem aufgebaut sein, um den heutigen Anforderungen zu genügen?

ODER

Bei der Höhe der öffentlichen Rente ergibt sich mit dem neuen Rentensystem eine hohe Range. Kann man daraus errechnen, wie der Aufbau einer Zusatzrente bei Arbeitnehmer/innen idealerweise aussehen sollte in Bezug auf Höhe (in % des Einkommens) und Dauer der Einzahlungen in einen Zusatzrentenfonds?



Expressschlinge*



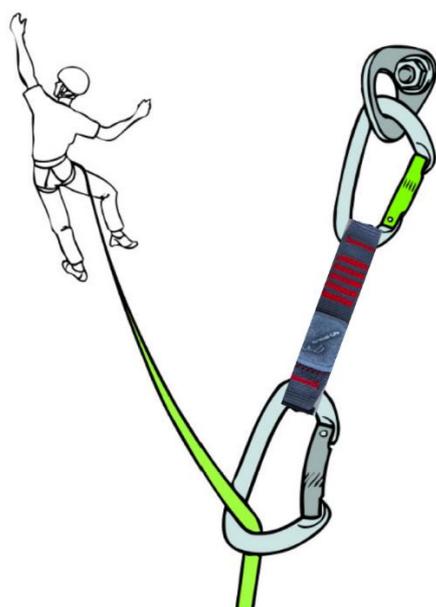
Roland Lafogler in Zusammenarbeit mit der Firma Vertical – Live Brixen

Die Firma VERTICAL-LIFE (www.vertical-life.info) hat eine Expressschlinge mit einem Bewegungssensor entwickelt, mit dem die Beschleunigungen in den drei Raumrichtungen gemessen werden können. Wenn ein Kletterer an einer Kletterwand eine bestimmte Route geht, dann werden die Expressschlingen, an denen sich der Kletterer sichert, mit dem Seil ausgelenkt. Aus dem Muster all dieser Auslenkungen können schließlich diverse Informationen abgeleitet werden, wie z.B. welche Route wie oft begangen wurde, die Anzahl der abgebrochenen Versuche, die Anzahl der Stürze, Schwierigkeitsgrad usw.

Zurzeit werden die Beschleunigungsdaten als Zahlentripel an eine Basisstation gesendet, welche die Berechnung der räumlichen Ausrichtung übernimmt. Die Übertragung der Beschleunigungswerte des Bewegungssensors ist mit einem relativ hohen Energieaufwand verbunden, da Vielfache von 3X2 Bytes an Rohdaten übertragen werden müssen. Nachdem die Hardware an der Expressschlinge nur von einer Knopf-Batterie versorgt wird, sollten so wenig als möglich Daten an die Basisstation übermittelt werden, das heißt, die Berechnung der räumlichen Ausrichtung sollte schon von der Hardware an der Expressschlinge erledigt werden. Die Hardware an der Expressschlinge kann aber nur Additionen beziehungsweise Subtraktionen durchführen oder Tabellenwerte speichern und auslesen.

Problemstellung:

Es soll für die Hardware ein Algorithmus entwickelt werden, der aus den Sensordaten näherungsweise die räumliche Ausrichtung der Expressschlinge berechnet, damit nur mehr wenig Daten an die Basisstation übermittelt werden müssen.





Flatfields für Gummer*



Christof Wiedemair in Zusammenarbeit mit der Sternwarte in Gummer

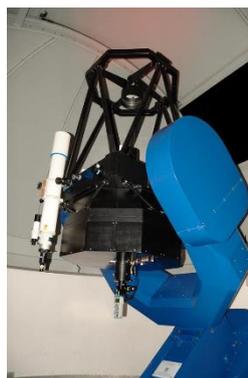


Flatfields sind wichtige Kalibrationsaufnahmen in der Astronomie! Mit ihnen kann man Unterschiede in der Pixelempfindlichkeit feststellen und bei der Datenbearbeitung ausgleichen. Man fertigt ein Flatfield an, indem man durch das Teleskop eine vollkommen gleichmäßig beleuchtete Fläche fotografiert! Dies kann für kleine Teleskope eine Elektroluminiszenzfolie sein, für große Teleskope verwendet man den Dämmerungshimmel.

Das Teleskop in Gummer hat einen Spiegeldurchmesser von 80 cm. Elektroluminiszenzfolien in dieser Größe sind kaum erhältlich und sehr teuer. Andererseits ist die Nutzung des Dämmerungshimmels eine recht unflexible Lösung. Die Amateurastronomen in Gummer möchten deshalb eine vollkommen homogen beleuchtete Leinwand in ihrer Kuppel realisieren! Kannst du hier helfen?

Auftauchende Fragen:

- Wo bringt man die Leinwand an?
- Wie groß muss sie sein?
- Welche Lichtquellen?
- Wieviele Lichtquellen?
- Wo anordnen?
- Wie anordnen?
- Welcher Grad der Homogenität wird erreicht?
- Preis, Aufwand, Schattenwürfe



* ©2019 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.