

KLIMASCHUTZ in Österreich



Eine Bestandaufnahme durch
SchülerInnen des Goethe-Gymnasiums



VORWORT

Der Klimawandel ist in der Zwischenzeit eine Realität. Die dafür entscheidenden Treibhausgase sind trotz aller Bemühungen in den letzten Jahren nicht gesunken, sondern gestiegen; vor allem durch die Nutzung fossiler Energien. Der Klimawandel verändert u.a. die Flora, die Fauna und die damit verbundene Forst- und Landwirtschaft. Zum Teil merken wir auch in Österreich durch Wetterkapriolen, dass sich mit dem Klima etwas verändert. Nicht nur das persönliche Bemerken, sondern die praktisch täglich in den Medien erscheinenden Artikel über die Klimaveränderung – das Eis an den Polkappen schmilzt, der Wasserspiegel steigt etliche Meter, Inseln versinken, Gletscher verschwinden, mehr Stürme, mehr Hundstage mit über 40 Grad Hitze – weisen auf diese Veränderungen deutlich hin und werden auch im Unterricht dementsprechend intensiv bearbeitet.

Kein Thema ist daher so aktuell wie der Klimaschutz selbst. Das hier vorliegende

Schulprojekt RIO 92+

hat sich genau mit diesen Fragen zur Klimaveränderung auseinandergesetzt. Vor allem die Folgewirkungen der RIO- Übereinkunft in den letzten Jahren auf die Wissenschaftler Österreichs und deren Forschungstätigkeit standen im Mittelpunkt dieses Schulprojekts.

Das Engagement der daran beteiligten Schülerinnen und Schüler war überaus hoch. Kaum ein Projekt wurde derart intensiv und konstruktiv in und außerhalb des Unterrichts von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet. Sie wurden zudem von einem hervorragenden LehrerInnen-Team perfekt geführt, so dass die Ergebnisse der Schülerrecherchen in einem tollen Schul-Mini-Kongress einer großen Zuhörerschaft (über 300 Schülerinnen und Schüler) vorgestellt werden konnte. Als ein weiterer Meilenstein des Projekts liegt nun dieser **RIO 92+ - Bericht** vor.

Zu wünschen ist, dass nicht nur die Fachkenntnisse, sondern auch die emotionale Auseinandersetzung mit diesen Themen zu einer lang andauernden Bewusstseinsbildung aller Beteiligten im Schulhaus und darüber hinaus führen wird.

Mag. Dr. Hubert Kopeszki
Direktor - Goethe-Gymnasium



Schulprojekt „Rio 92+“

Im Zeitraum **September bis November 2012** wurde am Goethe-Gymnasium das **Projekt „Rio 92+“** durchgeführt. Es widmete sich den **Agenda 21-Zielen** und deren Umsetzung bezogen auf Österreich.

Das Projekt wurde im Rahmen der **Initiative „Rio+20“ – Jugendliche ziehen Bilanz“** des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung gefördert.

In dem Projekt gingen SchülerInnen des Goethe-Gymnasiums der Frage nach, **welchen Beitrag ausgewählte Forschungsinstitutionen in Österreich zum Klimaschutz leisten.**

Dazu arbeiteten sich **SchülerInnen der 7. und 8. Klassen** zunächst - unterstützt durch LehrerInnen des Projektteams - in den Themenkomplex Klima, Klimawandel, Klimaschutz, Klimaanpassung, Klimafolgenforschung etc. ein. Zudem hatten sie Gelegenheit zwei Expertenvorträgen an der Schule beizuwohnen und in den anschließenden Diskussionen Fragen zu stellen.

Sodann wurden sie aufgefordert sich aus einem **Pool von über 40 Themen** Spezialgebiete auszuwählen, eigene Recherchen durchzuführen und Interviews mit namhaften WissenschaftlerInnen/ExpertInnen zur jeweiligen Thematik und dem aktuellen Forschungsstand zu halten.

Jeder Schüler/Jede Schülerin war aufgefordert, abschließend einen **Bericht** zu verfassen, in dem das spezielle Thema/die Arbeit vorzustellen war und zusätzlich ein persönliches **Portfolio** zu erstellen und abzugeben.

Die SchülerInnen mit den besten Beiträgen wurden eingeladen, ihre Arbeiten am **Umwelt-Minikongress**, der am 13. November 2012 in den Räumlichkeiten des Goethe-Gymnasiums stattfand, im Rahmen von **Kurzvorträgen** bzw. einer **Posterausstellung** zu präsentieren.

Die SchülerInnen wurden während des Projektes von folgenden LehrerInnen betreut:

Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki, OSTR. Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg-Projektleiterin, OSTR. Mag. Sylvia Gerl, Mag. Dipl. Ing. Jürgen Kern, Mag. Susanne Zhuber, Mag. Martin Gössinger.

In Summe wurden mit dem Projekt **ca. 311 SchülerInnen** erreicht, **97 SchülerInnen** (7.A3, 7.B, 8.A, 8.B, 8.C) arbeiteten **aktiv** mit.

Die vorliegende Broschüre enthält nun die abschließenden **Berichte der SchülerInnen**. Sie wurden von den BetreuerInnen kommentiert und wo notwendig, von den SchülerInnen überarbeitet. Die Mehrheit der beteiligten SchülerInnen hatte zuvor keine bzw. nur geringe Erfahrungen mit (vor) wissenschaftlichem Arbeiten. Für viele war es eine große Herausforderung, parallel zum herkömmlichen Unterricht in den Nicht-NAWI-fächern, selbstständig und selbsttätig zu arbeiten, Gelerntes anzuwenden. Viele haben diese Aufgabe bravourös gemeistert!

Einen **herzlichen Dank an die InterviewpartnerInnen und an alle, die zu einem erfolgreichen Abschluss dieses Schulprojekts beigetragen haben.** Ich denke, es hat sich gezeigt, wie wichtig eine intensive Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex „Klimawandel“ ist und wie interessant eine Zusammenarbeit zwischen schulischen und wissenschaftlichen Einrichtungen sein kann!

Für das Projektteam:

OSTR. Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Projektleiterin



Übersicht:

1.	Hydrosphäre	
1.1	Quellen, Bäche, Flüsse, Seen, Gletscher	
1.1.1	Wasserhaushalt-Boden/Quellschutz: Wasser in Bewegung (F. Hönigschnabel, A. Cota)	6
1.1.2	Auswirkungen des Klimas auf die Wasserversorgung in Österreich (D. Labuz, K. Gelbenegger)	9
1.1.3	Gewässerökologie (F. Kaiper, S. Spalenka)	13
1.1.4	Gletscherschmelze (B. Hubmer, D. Hein)	15
1.2	Niederschlag	
1.2.1	Starkregen/Hagel/Gewitter (A. Nemeč, S. Mazurkiewicz)	18
1.2.2	Hochwasser/Überschwemmungen (M. Mujic, S. Sieder, T. Smole)	22
1.2.3	Lawinenforschung in Österreich (M. Lassmann, A. Wippel)	25
1.2.4	Dürre (S. Berg, G. Hatzl, D. Maier)	28
2.	Atmosphäre	
2.1	Luftgüte	
2.1.1	Treibhausgase/Treibhauseffekt: Von den Gasen bis hin zum Effekt (S. Lehner, S. Stregl)	32
2.1.2	Bodennahes Ozon - Ein reizender Stoff (L. Pichler, L. Vrečer)	39
2.1.3	Stratosphärisches Ozon - Sonnenschutz Ozon (St. Zettl, A. Resch)	42
2.1.4	Feinstaub (M. Wihsbeck, C. Pöcksteiner)	47
2.2	(Wirbel)stürme (M. Hanreich, S. Gerzabek, M. Chatzinakis)	51
3.	Lithosphäre	
3.1	Bodengüte (Nicht zeitgerecht fertiggestellt!)	-
3.2	Erosion (J. Fiorillo, N. Zögl)	53
3.3	Agrarwirtschaft	
3.3.1	Weinanbau	57
3.3.2	Forstwirtschaft: Dem Wald wird's heiß! (G. Geburek, Ch. Wächter)	59
3.3.3	Was haben Düngemittel und Biolandbau mit Klimaschutz zu tun? (J. Brand, R. Dorrek)	62
4.	Biosphäre	
4.1	Biodiversität-Veränderung der Flora (M. Ebner, F. Geisler, I. Boumellah)	66
4.2	Tierische Einwanderer für Österreichs Fauna (E. Faya, K. Sinankili, R. Klein)	70
4.3	Kraft aus Pflanzen – der Energiepflanzenanbau (S. Bischof, R. Kahler)	75



5.	Energieversorgung/Alternative Energiequellen	
5.1	Klima- und Energiemodellregionen (D. Horngacher, P. Pflieger)	78
5.2	Biokraftstoffe	
5.2.1	Bioethanol (L. Capule, L. Reinisch)	80
5.2.2	Biogas: „Biogas ist mehr als nur Energie!“ (P. Aman, L. Diridl)	84
5.2.3	Biodiesel (M. Berghold, J. Karka)	88
5.3	Ökostrom	91
5.4	Solarenergie (J. Tucheslau, C. McKinley)	96
5.5	Windkraft - Strom liegt in der Luft (P. Huber, A. Puffler, St. Probst)	101
5.6	Wasserkraft - Energie im Fluss (S. Burghart, L. Piber)	105
5.7	Geothermie - Energie aus der Erde (St. Karner, A. Lucchesi)	108
5.8	Biomasse - der Brennstoff der Zukunft? (L. Bauer, A. Novak)	111
5.9	Schiefergas für Österreich – Gefahr oder Gewinn? (H. Salama, M. Salek, L. Giebelhauser)	115
6.	Verkehr/Mobilität	
6.1	„Brennstoffzelle? Die Zeit ist reif“ (G. Toneian, H. Hofmann)	119
6.2	Wasserstoff (Nicht zeitgerecht fertiggestellt!)	-
7.	Raumplanung (M. Aschauer, M. Gassner, F. Hackl)	122
8.	Ressourcenverknappung und Abfallwirtschaft (V. Haag, B. Potuzak)	126
9.	Lebensstil	
9.1	Energieeffizienz/Energiesparen	
9.1.1	Gebäudesanierung (F. Walcher, M. Wittasek)	130
9.1.2	Niedrigenergiebauweise - „Aktiv Wohnen, Passiv Sparen“ (P. Peithner, S. Lassl)	134
9.1.3	LED-Systeme - ein Lichtblick (M. Göschl, T. Kienzl)	137
9.1.4	Klimatisierung/Kühlung (Th. Steiner, R. Lambreva, P. Jelinek)	141
9.1.5	Nachhaltigkeit in Konzernen (D. Hofstätter, M. Solé)	146
9.2	Ernährung in Blickrichtung Klimawandel (C. Hanreich, V. Schweder)	148



1.1.1 Wasser in Bewegung

Autoren: Fabian Hönigschnabel/Andrei Cota

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Unser Thema ist der Wasserhaushalt, Boden-Quellschutz in Österreich. Wir haben uns auf den Wasserkreislauf, das Grund- und Trinkwasser spezialisiert. Weiters haben wir die aktuellen Daten des oben genannten Themas ausgearbeitet. Unsere Interviewpartnerin Frau Ing. Astrid Rompolt hat uns die Antworten auf unser Interviewprotokoll schriftlich zugeschickt.

Grundlagen

Der Wasserkreislauf¹:

setzt sich zusammen aus Niederschlag, Abfluss und Verdunstung, welche das Wasser transportieren. Das Wasser ändert seinen Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig und durchläuft die verschiedenen Sphären.

Österreich ist ein sehr wasserreiches Land. Der mittlere Jahresniederschlag beträgt im vorarlbergischen Rheingebiet 1950mm und im Nordosten Österreichs nur 600mm. Beim Abfluss sind die Werte noch unterschiedlicher, nämlich zwischen 1470mm und 120mm pro Jahr. Die Verdunstung beträgt 500mm pro Jahr. Das ist auf die klimatische Vielfalt unseres Landes zurückzuführen.

1965 stellte Professor Dr. Werner Kresser erstmals eine Wasserbilanz für Österreich zusammen. Seine Daten zeigten, wie unterschiedlich die Wasserbilanz in Flussgebieten und im Jahresverlauf sein kann. Im Jahr 2000 wurde der **Hydrologische Atlas Österreichs** angefertigt, welcher die Wasserbilanz von 1951 bis 2000 beinhaltet. Man errechnete ein theoretisch nutzbares Dargebot von 77,2 km³ Wasser.

Grundwasser²:

ist das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, welches in Berührung mit Boden oder Untergrund steht. Die ungesättigte Zone ist der Bereich zwischen Grundwasser und Boden, welcher nicht mit Wasser ausgefüllt ist. Es gibt 3 hydrologische Typen von Grundwasserleitern (geologische Formationen z.B: Felsen, welche eine Entnahme von Grundwassermengen ermöglichen):

- **Porengrundwasser:** ist das Grundwasser in Locker oder Festgesteinen, deren Hohlräume aus Poren gebildet werden. Typische Porengrundwasserleiter sind das Rheintal, Inntal, südliches Wiener Becken oder Seewinkel. Die Gewinnung erfolgt aus Brunnen.
- **Kluftgrundwasser:** ist das Grundwasser in nicht verkarsteten (Gestein welches unter einem hohen Calciumcarbonat Anteil entstanden ist) Gesteinen. Typische Grundwasserleiter sind die Kristallgesteine der Zentralalpen, sowie die Böhmisches Masse. Diese Quellen und Brunnen sind nicht sehr ergiebig.
- **Karstgrundwasser:** ist das Grundwasser in verkarsteten Gesteinen. Typische Karstgrundwasserleiter sind die Nördlichen und Südlichen Kalkalpen. Die Grundwasserversorgung von Wien erfolgt durch Karstgrundwasser.

¹ Die Wassermengen – Bilanz Österreichs, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserkreislauf/Wasserbilanz.html> (dl 19.10.2012; 16.13 Uhr)

² Grundwasser, Poren-, Karst- und Kluftgrundwasserleiter, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/grundwasser/Grundwasser.html> (dl 19.10.2012; 17.48 Uhr)



In Österreich wird Trinkwasser zu 99% aus Grundwasser gewonnen; 49% davon stammen aus Quellen (aus Karst- und Kluftgrundwasser) und 50% aus Porengrundwasser.³

Der generelle und flächendeckende Schutz des Grundwassers ist im österreichischen Wasserrechtsgesetz (WRG 1959; BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) und in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW; BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.) verankert.⁴

Trinkwasser⁵:

Ist das Wasser, welches im Haushalt benötigt wird. Im Jahr 2011 wurden ca. 143 Millionen Kubikmeter Trinkwasser verbraucht. Somit liegt der durchschnittliche tägliche Gesamtverbrauch pro EinwohnerIn bei 130 Litern:

- Duschen, Baden: 44 Liter
- WC-Spülung: 40 Liter
- Wäsche waschen: 15 Liter
- Körperpflege: 9 Liter
- Putzen: 8 Liter
- Geschirr spülen: 6 Liter
- Gartenbewässerung: 5 Liter
- Trinken, Kochen: 3 Liter

Das Wiener Trinkwasser wird aus 90 verschiedenen Brunnen und Quellen gespeist. Rund 70 davon befinden sich in den Quellgebieten der I. und II. Hochquellleitung (Rax, Schneeberg, Schneealpe und Hochschwab).

8-10% des Trinkwassers in Wien geht über Zu- und Abfluss verloren. Ebenfalls kann es in den Leitungen zu Korrosion und damit zur Entstehung von Rost kommen, welches das Trinkwasser verschmutzen kann.

Im Dezember 2001 wurde die politische Entscheidung getroffen, das Wiener Wasser mit einer Verfassungsbestimmung zu schützen. Das äußere Zeichen dafür ist die **Wiener Wassercharta**.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Grundwassermonitoring⁶:

ist die Bezeichnung für die Überwachung der Qualität des Grundwassers in Österreich. Die Durchführung der Überwachungsprogramme erfolgt bundesweit nach einheitlichen Vorgaben. Es werden 3 Arten von Überwachungsprogrammen mit unterschiedlichen Zielsetzungen unterschieden:

1. Überblicksweise Überwachung (§ 59e WRG):

Wird in 136 Grundwasserkörpern durchgeführt und umfasst 2016 Messstellen. Gewährleistet einen umfassenden Überblick über den Zustand der österreichischen Gewässer und ist zumindest im 1. Jahr eines 6 jährigen Beobachtungszyklus durchzuführen. Weitere Ziele: die Bewertung langfristiger Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten sowie langfristiger Veränderungen aufgrund ausgedehnter menschlicher Tätigkeiten.

3 Gerstl Harald: Das Grundwasserbetreuungskonzept - Entwicklung einer Methode zur nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung: Beispiele aus dem Wiener Raum, in: https://zidapps.boku.ac.at/abstracts/oe_list.php?paID=3&paSID=7516&paSF=-1&paCF=0&paLIST=0&language_id=DE (dl 22.10.2012; 15:19 Uhr)

4 Grundwasserschutz – in Österreich bereits seit Jahrzehnten ein zentrales Thema, in: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/wasser/grundwasser/> (dl 22.10.2012; 15:26 Uhr)

5 BezRat. Ing. Rompolt Astrid: Wasserverbrauch – Nutzarten im Haushalt, in: <http://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html> (dl 22.10.2012; 16:24 Uhr)

6 Grundwassermonitoring, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/wasserqualitaet/grundwasser/gwmonitoring.html> (dl 22.10.2012; 16:31 Uhr)



2. Operative Überwachung (§ 59f WRG):

wird in Grundwasserkörpern durchgeführt, wenn die Gefahr der Nichterreichung des guten Zustandes besteht.

3. Überwachung zu Ermittlungszwecken (§ 59g WRG):

Diese erfolgt anlassbezogen als Aufgabe der Gewässeraufsicht der Bundesländer.

Hydrographischer Dienst Österreich:

Für die Überwachung des Wasserkreislaufes in Österreich ist der Hydrographische Dienst Österreichs zuständig, der seit mehr als 100 Jahren ein Messnetz betreibt, mit dem Ziel, Daten für den Wasserkreislauf Österreichs zur Verfügung zu stellen. Dieser besteht demnach aus der Abteilung VII/3 - Wasserhaushalt (HZB), den hydrographischen Organisationseinheiten in den Bundesländern und der viaDonau - Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH, sowie einer Vielzahl an BeobachterInnen, die vor Ort die Messstellen kontrollieren. Mit der Zeit sind auch noch weitere Messnetze aufgrund des Hochwasserschutzes, der Entwicklung der Wasserkraft, der Wasserbilanz, der Gewässerreinigung, des Beitrages zur Umweltüberwachung und der Auswirkungen des Klimawandels entstanden.

Fazit

Das Projekt hat uns in erster Linie gelehrt selbstständig zu arbeiten. Wir haben uns all die Quellen selbst besorgt und die wichtigen Informationen exzerpiert. Sicherlich wird uns das beim Studium sehr hilfreich sein (Arbeitsmappe/Arbeitsprotokoll). Weiters mussten wir feststellen, dass viele Wissenschaftler/innen nur sehr wenig Zeit für uns hatten und wir deswegen nicht so viele aktuelle Informationen bekommen konnten.

Wir konnten uns über die Wasserversorgung in Österreich informieren und mussten feststellen, dass wir zu viel Wasser verbrauchen. Ebenfalls haben wir uns über die Wassergewinnung in Österreich informiert und erfahren, dass Wasser sehr wertvoll ist. Deswegen müssen wir (alle) auf den Klimaschutz achten und das Wasser schützen.

Quellen

- BezRat. Ing. Rompolt Astrid (Interviewpartnerin)
- Baumgartner Albert; Liebscher Hans-Jürgen; Lehrbuch der Hydrologie. Band 1 Allgemeine Hydrologie, Quantitative Hydrologie. Berlin, Stuttgart: 1996, 694 Seiten.
- Keller Reiner; Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes. Eine Einführung in die Hydrogeographie. Berlin: 1961, 520 Seiten.
- Wohlrab Botho; „u.a.“ Landschaftswasserhaushalt, Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Veränderung durch Bodennutzung, Wasserbau und Kulturtechnik. Berlin, Hamburg: 1992, 352 Seiten.

Interviewpartner

BezRat. Ing. Astrid Rompolt

Bezirksrätin, Vorsitzende der Jungen Generation Leopoldstadt und Öffentlichkeitsarbeiterin der MA31.

Interviewdatum: 17.10.2012

⁷ Was ist die Hydrographie Österreichs?, in: http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserkreislauf/hydrographie_oesterreich/Organisation_HZB.html (dl 23.10.2012; 12:26 Uhr)



1.1.2 Auswirkungen des Klimas auf die Wasserversorgung in Österreich

Autoren: Dominik Labuz/Klemens Gelbenegger

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Kern Jürgen

Zusammenfassung

Bei dieser Projektarbeit beschäftigten wir uns mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie und Wasserversorgung Österreichs, hinsichtlich Niederschlagstrends, Grundwasserten- denz und Wassertemperatur. In dem Zusammenhang wurde die Forschungstätigkeit auf der BOKU¹ näher untersucht und ein Interview mit dem auf diesem Gebiet forschenden Professor Dr. Hans Peter Nachtnebel durchgeführt.

Grundlagen

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung mit Trinkwasser oder Betriebswasser von höchster Qualität, setzt sich die Wasserversorgung mit Maßnahmen auseinander, die jene Versor- gung nachhaltig ermöglicht. Österreich wird zu fast 100% mit Grund- und Quellwasser versorgt. Aus diesem Grund besitzen wir auch eines der saubersten und gesündesten Trinkwasservorkommen der Welt. Ca. 90% der Österreicher werden durch zentrale Wasserversorgungsanlagen bedient, die restlichen 10% erhalten ihr Trinkwasser über hauseigene Brunnen und Quellen. Der Vorteil eines öffentlichen Anschlusses ist der, dass etwa 5500 Wasserversorgungsunternehmen existieren, die sich um die Instandhaltung der Anlagen kümmern. Wien besitzt 4 Hauptwasserleitungen, die zu- sammen ungefähr 97% der Wasserversorgung für Wien abdecken.² Hier jeweils ihre Maximalkapa- zitäten (pro Tag)³:

- Hochquellenleitung 220000 m³
- Hochquellenleitung 217000 m³
- Grundwasserwerk Lobau 80000 m³
- Wasserwerk Moosbrunn 62000 m³
- Kleinere Wasserleitungen 10000 m³

Der durchschnittliche Wasserverbrauch der Wiener, 375000 m³, kann also alleine von den beiden Hochquellleitungen gedeckt werden. In manchen Ausnahmesituationen, also zum Beispiel an be- sonders heißen Sommertagen, oder während Wartungsarbeiten an einer der beiden Leitungen, wird auch auf das Grundwasser der Lobau oder auf kleinere Brunnen in Moosbrunn zurückgegrif- fen.

Die Wasserversorgung wird heutzutage allerdings immer mehr von Klima beeinflusst. Die anstei- genden Temperaturen können unter Umständen auf gewisse Teile der Wasserversorgung Aus- wirkungen haben, die wir nun näher untersuchen werden. Deshalb ist es wichtig, bei der Wasser- versorgung auch die Aspekte des Klimawandels zu berücksichtigen. Trotz dieser hervorragenden Möglichkeiten der Wasserversorgungen, kommt es also auch in Österreich immer öfter zu Eng- pässen in der Versorgung. Der hauptsächlich durch den Treibhauseffekt verursachte Klimawandel spielt dabei eine große Rolle in der Hydrologie und Wasserversorgung.

¹ Universität für Bodenkultur in Wien

² „Wasserversorgung und -verwendung in Österreich“, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/nutzung-wasser/versor- gung.html> (8.10.2012)

³ „Wiener Wasserversorgung“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung#Kapazit.C3.A4t (8.10.2012)



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Derzeitiger Forschungsstand in Österreich:⁴

Zum Thema Klimawandel wird in Österreich derzeit laut Professor Nachtnebel sehr viel geforscht. Obwohl die größten Probleme der europäischen Union derzeit eher im gesellschaftlichen und finanziellen Bereich liegen, wird trotzdem sehr großes Augenmerk auf die Klimaveränderung gelegt. Zahlreiche Forschungseinrichtungen, darunter auch die BOKU, bilden Forschungsgruppen, die sich entweder mit Abschwächungsstrategien oder Anpassungsstrategien befassen. Abschwächungsstrategien beschäftigen sich mit der Frage, was man tun kann, um die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren. Zum Beispiel kann eine effizientere Nutzung von Wasser die Gefahr eines Wasserversorgungsengpasses vermindern.

Bei Anpassungsstrategien wird versucht, sich durch unterschiedliche vorausschauende Maßnahmen auf veränderte klimatische Bedingungen einzustellen. Vor allem in der Forstwirtschaft kann durch eine Bepflanzung mit hitzeresistenten Arten diese Strategie verfolgt werden. Beispielsweise kann man einen Nadelwald, der sich aufgrund des Klimawandels langsam in einen Mischwald verwandelt, durch mischwaldfördernde Maßnahmen unterstützen. Da die komplette Umwandlung erst in ca. 100-150 Jahren vollzogen sein wird, ist das eine sehr langfristige Anpassung, welche sich letztendlich aber doch auszahlt.⁵

In Bezug auf die Wasserversorgung wurden vor allem 3 Forschungsschwerpunkte gewählt: Wassertemperatur, Bodenwasserneubildung und Niederschlagstrends.

Die Wassertemperatur:

Die Wassertemperatur zeigt zusammen mit den ansteigenden Lufttemperaturen einen engen Zusammenhang. Ob Fluss oder See, alle Gewässer zeigen im Durchschnitt einen Anstieg von ca. 1,5% in 35 Jahren, eine dramatische Prognose für das nächste Jahrhundert. Beinahe alle gemessenen Gewässer zeigen einen Anstieg der Wassertemperatur.⁶

Boden und Grundwasser, Grundwasserneubildung:⁷

Aufgrund der zukünftig ansteigenden Temperaturen wird die Verdunstung immer weiter zunehmen. Während die Flora vorläufig noch keinen Schaden nehmen sollte, könnte dieser Effekt allerdings auf das Grundwasser eine negative Wirkung haben. Vor allem die Grundwasserneubildung wird immer langsamer geschehen: Sie erfolgt beispielsweise im Leibnitzer Feld hauptsächlich zwischen Oktober und Mai mit einem Maximum im März. Ende dieses Jahrhunderts wird es wohl zu einer starken Saisonalität der Grundwasserneubildung kommen, mit sehr großen Werten im Winter und sehr niedrigen Werten im Sommer. Insgesamt geht die Neubildungsrate um ca. 25% Prozent zurück, in Einzelfällen, wie zum Beispiel im Marchfeld sogar um 60%.⁸ Die niedrigen Bodenfeuchten während der Trockenphasen müssen durch Beregnungen kompensiert werden, wodurch das Grundwasservorkommen weiter verkleinert wird.

4 Interview mit: O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hans-Peter Nachtnebel, am 22.10.2012

5 Siehe dazu auch: Schöner, Wolfgang et al: Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft, in: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg.): Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie und Wasserwirtschaft in Österreich - Präsentation der aktuellen Studien (Wien 2010) S.129-134

6 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft, in: <http://www.zamg.ac.at/histalp/downloads/abstract/Boehm-2008b-F.pdf> (8.10.2012) S.13

7 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (Hg.) (a.a.O.) S. 20ff

8 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (Hg.) (a.a.O.) S.21



Niederschlagsmenge und Trends im Niederschlag:⁹

Die Trends der letzten 50 Jahre zeigen ebenfalls deutliche saisonale Unterschiede, sowie eine strikte Trennung der Entwicklung in Form des Alpenhauptkamms. In den Herbstmonaten, also September bis November führte der Klimawandel nördlich des Kamms zu einem signifikanten Zuwachs der Niederschläge. Innerhalb der letzten 50 Jahre erbrachten die Herbstmonate einen Niederschlagszuwachs von 3,5% bis 7,5% was in konkreten Zahlen ca. 70 mm Gebietsniederschlag ausmacht. Südlich des Kamms zeigten sich keine drastischen Veränderungen, die Veränderung der Niederschlagsmengen befinden sich regional abhängig nur unweit neben der 0% Marke.

In den Sommermonaten führte die Auswertung allerdings zu anderen Ergebnissen: Während der heißen Monate kommt es nördlich des Alpenhauptkamms zu einer signifikanten Verkleinerung der Niederschlagsmengen, ganz im Gegenteil zum Herbst. Bloß im westlichen Tirol als auch in der östlichen Steiermark nahmen die Niederschlagsmengen leicht zu.¹⁰

Während der Wintermonate zeigt sich ein in ganz Österreich erkennbarer Abgang der Niederschlagsmengen. Prozentuell ist er allerdings nur so gering, sodass er keine Auswirkungen hat. Lediglich in Teilen Oberösterreichs hat sich ein kleiner Anstieg bemerkbar gemacht.

Während der Frühjahrsmonate ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Insgesamt überwiegend allerdings leicht positive Trends. Kärnten und die östliche Steiermark haben allerdings einen leicht positiven Trend.¹¹

Was hat die Wasserversorgung mit diesen Trends zu tun?

Vor allem das Grundwasser und das Gebirgswasser von schmelzendem Schnee und Eis spielen für die Wiener Wasserversorgung eine sehr große Rolle. Doch der Klimawandel bringt vor allem die Funktion der Gebirge ins Wanken. Seit 1985 hat der Abfluss von Trinkwasser aus den Alpen um rund 25% abgenommen, obwohl der Verbrauch der heutigen Generation immer weiter ansteigt. Dieser Teufelskreis (Wasserverbrauch steigt wegen der steigenden Temperaturen, gleichzeitig sinken aber auch die Ressourcen...), so gut wir versorgt sind, wird auch in Österreich eines Tages zu Engpässen führen. Das gilt allerdings nur für die ferne Zukunft. In nächster Zeit sollte es eigentlich zu keinen Versorgungsengpässen kommen. „In Wien sehe ich keine Gefahr, dass es zu Engpässen in der Versorgung kommen könnte.“, meint Prof. Nachtnebel.¹²

Fazit

Da die Wasserversorgung eine der wichtigsten Komponenten in der Versorgung der Stadt Wien darstellt, finde ich es sehr wichtig, dass die Folgen des Klimawandels auf diesen Aspekt berücksichtigt werden. Die zahlreichen Forschungen, Anpassungs-, und Abschwächungsstrategien tragen sicher auch dazu bei, dass man in nächster Zeit in Wien keine Angst vor Wasserversorgungsengpässen haben muss.

Quellen

- Interview mit: O. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hans-Peter Nachtnebel am 22.10.2012
- „Wasserversorgung und -verwendung in Österreich“, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/nutzung-wasser/versorgung.html> (8.10.2012)

⁹ Fürst, Josef et al: Beobachtete Veränderungen in der Wasserbilanz Österreichs, in: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg): Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie und Wasserwirtschaft in Österreich - Präsentation der aktuellen Studien (Wien 2010) S.107ff

¹⁰ Fürst, Josef et al (a.a.O.) S.108

¹¹ Fürst, Josef et al (a.a.O.) S.108

¹² Zitat aus dem Interview mit Prof. Nachtnebel



- „Wiener Wasserversorgung“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung#Kapazit.C3.A4t (8.10.2012)
- Fürst, Josef et al: Beobachtete Veränderungen in der Wasserbilanz Österreichs, in: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg): Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie und Wasserwirtschaft in Österreich - Präsentation der aktuellen Studien (Wien 2010) S.101-114
- Schöner, Wolfgang et al: Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft, in: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg): Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie und Wasserwirtschaft in Österreich - Präsentation der aktuellen Studien (Wien 2010) S.129-134
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (Hg): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft, in: <http://www.zamg.ac.at/histalp/downloads/abstract/Boehm-2008b-F.pdf> (8.10.2012)

Interviewpartner

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hans-Peter Nachtnebel

Prof. Nachtnebel studierte an der technischen Universität technische Physik. Seit 1972 ist er an der BOKU tätig und seit 1993 ist er Leiter des IWHW (Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau). Er beschäftigt sich mit Hydrologie, Risikomanagement und den Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Wasserkreislauf.



1.1.3 Gewässerökologie in Österreich

Autoren: Florian Kaiper/Simon Spalenka

Betreuer: Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki

Zusammenfassung

Das von uns behandelte Thema beschäftigt sich mit den möglichen Auswirkungen der Klimaveränderung auf die Hydrosphäre, insbesondere auch damit, wie Wasserdampf als Treibhausgas wirkt. Da Österreich ein Binnenland ist, stehen im Fokus der heimischen Forschungen hauptsächlich Flüsse, Bäche, Seen und Quellen als sensible Lebensräume für Organismen jeder Art.

Grundlagen

Die Hydrosphäre ist der Teil der Erde, der sich mit Wasservorkommen aller Art beschäftigt. Dazu zählen also alle Weltmeere, aber auch die kleinsten Bäche und Quellen, sowie auch die Kryosphäre, die Menge der festen Eismassen (Grönland, Polkappen), oder auch das Grundwasser.

Alle Wasserreservoirs der Welt bilden gemeinsam den Wasserkreislauf der Erde, welcher von der Sonne angetrieben wird. Wasser verdunstet, wird in die Atmosphäre transportiert, verteilt sich durch Winde über der Erde. Wenn der Wasserdampf dann wieder abkühlt, kommt es zum Niederschlag in Form von Regen, Schnee oder Hagel. So gelangt das Wasser wieder in die Gewässer und schließlich wieder in die Lebewesen, und damit ist der Kreislauf geschlossen.

Die Hydrosphäre steht auch in direktem Verhältnis mit dem Klima, denn durch die Speicherung von Wärme in Meeren und Seen, wird das Klima ausgeglichen. Das bringt mit sich, dass das Klima in Meeresnähe ausgeglichener ist, als das Klima fernab. Auch verdunstetes Wasser wirkt auf das Klima, denn Wasserdampf ist ein natürliches Treibhausgas, welches den Treibhauseffekt mehrmals verstärkt, da wärmere Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann und es so wiederum zu einer Art Kreislauf kommt.

Auch Wolken tragen zum Klima bei, jedoch hängt es hier sehr mit Form, Größe und Höhe der Wolken zusammen, inwiefern und wie sie eingreifen. Ein weiterer wichtiger Klimafaktor, nämlich die Niederschlagsmenge, wird auch von der, in den Wolken befindlichen, Feuchtigkeitsrate bestimmt.

Die Hydrosphäre bildet auch wichtige Lebensräume für alle Lebewesen. Egal ob Fische, Pflanzen oder Mikroorganismen. Indirekt auch für den Menschen, denn die Mehrheit der Erdbevölkerung lebt höchstens 100km vom Ozean entfernt. Das zeigt die Bedeutung für die Menschen deutlich, allerdings bringt es auch Schwierigkeiten mit sich, denn die menschlichen Aktivitäten üben eine enorme Belastung auf die Gewässer aus.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Da es in Österreich keine Meere bzw. Ozeane gibt, befassen sich heimische Institute und Wissenschaftler hauptsächlich mit Flüssen und Seen. Ein Beispiel dafür wäre die Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien, der wir einen Besuch abstatten durften um uns zu informieren. Wir bekamen die Information, dass das derzeitige Hauptaugenmerk darauf gelegt wird, **die ohnehin schon sehr verbauten und unnatürlichen Flüsse, wie zum Beispiel die Donau, wieder ein bisschen in die natürliche Bahn zu lenken.** Das bedeutet, dass durch verschiedene Gesetze und Auflagen versucht wird, die Eingriffe der Menschen in die Gewässer zu reduzieren, was bisher auf einem relativ gutem Weg ist.

Weiters werden verschiedene Fischarten beobachtet, und man analysiert ihr Verhalten in wärmeren bzw. kälteren Gewässern, um zu sehen, welche Auswirkungen die Klimaerwärmung auf sie ha-



ben könnte. **Dabei ist man zu dem Ergebnis gekommen, dass es viele Fischarten in Zukunft schwer haben werden, da ihre bevorzugten Lebensverhältnisse nur noch schwer zu finden sein werden. Andere hingegen werden davon profitieren und sich maßgeblich ausbreiten und vermehren.** Viele Arten werden auch einfach in andere Gewässer wandern und sich dort neu ansiedeln, wo sie ihr gewohntes Umfeld finden, was aber für viele Arten ein weiter Weg sein kann.

Fazit

Wir sind der Meinung, dass die Erhaltung der Natürlichkeit und Gesundheit der Gewässer ein sehr wichtiges Thema ist, über das man keineswegs hinwegsehen darf. So gesehen, sind wir auch froh, dass die Experten und Politiker, welche die Verfasser der verschiedenen Gesetze sind zur Erhaltung der Natürlichkeit sind, derselben Meinung sind. Es war interessant zu hören, was die Wissenschaftler über die spezifischen Themen denken und was sie von unserer Einstellung zu den betreffenden Themen halten.

Weiters hatten wir unsere ersten Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit namhaften Persönlichkeiten, sowie einen kleinen Eindruck von wissenschaftlichem Arbeiten, der uns vielleicht später einmal sehr wichtig werden wird.

Quellen

- Paeger, Jürgen: „Quell des Lebens – die Hydrosphäre“, in: <http://www.oekosystem-erde.de/html/wasser.html>
- Kein Autor verfügbar, „Hydrosphäre“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/Hydrosph%C3%A4re>
- © 2012 Lebensministerium.at: „Überblick Förderung Gewässerökologie“, in: <http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/gewaesseroekologie/ueberblick.html>

Interviewpartner

Dipl. – Ing. Florian Pletterbauer, Institut für Hydrobiologie, Gewässermanagement (IHG)



1.1.4 Gletscherschmelze

Autoren: Bernd Hubmer/Dominik Hein

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

In den letzten Jahren schmolzen die Gletscher weltweit um einige Meter. In diesem Bericht geht es um das Schmelzen der Gletscher und ihre positiven und negativen Auswirkungen auf die Erde und uns Menschen.

Grundlagen

Die Gletscher der Welt sind am Schmelzen: Durch die Klimaerwärmung hat die Mehrheit der Schnee- und Eisriesen deutlich an Fläche und Masse verloren. Diese Entwicklung hat nicht nur dramatische Auswirkungen auf das Landschaftsbild im Hochgebirge, sondern bringt auch Gefahren wie Überschwemmungen und Erdbeben mit sich.

Jeder Gletscher ist anders:

Kein Gletscher gleicht dem anderen: Hangneigung und Bodenbeschaffenheit sind weitere Faktoren, die über Wachsen und Schrumpfen der Eisriesen entscheiden. Somit ist klar, dass Gletscherforschung eine langfristige Angelegenheit ist, die viele Faktoren berücksichtigen muss. Wer also glaubt, dass ein kalter Winter und nicht allzu heiße Sommer bereits ausreichen, um die weißen Riesen wieder in neuer Pracht erscheinen zu lassen, der irrt. Denn die Wissenschaftler haben festgestellt, dass für eine sogenannte positive Massenbilanz vor allem kühle und niederschlagsreiche Sommer notwendig wären.

Schmelze so stark wie nie zuvor:

Ein Blick in die Schweiz: Messungen zeigen, dass die Schweizer Gletscher so stark schmelzen wie nie zuvor. Von 100 im Herbst 2005 untersuchten Gletschern waren 86 kürzer als in den Jahren zuvor. Der Triftgletscher hatte sich gar um 216 Meter zurückgezogen. Kein einziger Gletscher dieser Region ist in diesem Zeitraum gewachsen. In Österreich und Deutschland ist die Lage ähnlich. Der Vernagtferner im Tiroler Ötztal hat in den vergangenen 150 Jahren zwei Drittel seiner Eismasse eingebüßt. Allein in einem heißen Sommer verliert er bis zu vier Meter durch Schmelzwasser. Der Gletscher, der einst die Zugspitze, Deutschlands höchsten Berg bedeckte, muss in etwa 300 Hektar groß gewesen sein. Heute sind davon nur noch der Nördliche und Südliche Schneeferner übrig geblieben. Beide zusammen bedecken heute eine Fläche von knapp 50 Hektar, entsprechen also nur noch einem Sechstel des einstigen Schneeferners.

Zitat von Bernhard Hynek, Projektmitarbeiter an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: „Gletscher sind sehr sensitiv gegenüber kleinen Klimaveränderungen.“, d.h., ist die Jahrestemperatur heißer als in den letzten Jahren, dann schmilzt der Gletscher stark ab, ist das Jahr aber kühler als der Durchschnitt, und da reichen nur einige wenige Grad Celsius, dann nimmt der Gletscher wieder an Masse zu.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Das Projektteam der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik untersucht die Entwicklung der Pasterze und einige kleinere Gletscher beim Sonnblickobservatorium. Die Pasterze am Großglockner ist der größte Gletscher Österreichs mit ca. 18 km². Die drei kleinen Gletscher in der Nähe des Sonnblickobservatoriums bieten eine gute Basis zum Modellieren von Gletschern, weil viele Klimadaten vorhanden sind. Die Gletscher sind flächenmäßig sehr klein, nur rund 1-2 km². Durchschnittlich verlieren die Gletscher beim Sonnblickobservatorium pro Jahr einen dreiviertel Meter an Eisdicke. Wenn jetzt aber ein sehr heißer Sommer war, wie zum Beispiel heuer 2012 oder 2011 oder 2003 dann verlieren die Gletscher pro Jahr bis zu zwei Meter oder mehr an Eisdicke und nicht nur einen dreiviertel Meter. 2004 war das letzte Jahr, in dem der Gletscher keinen Rückgang verzeichnete. Dieses Szenario ist aber nur sehr selten zu beobachten. Die Pasterze hat mit ihrer Größe von 18 km² ein sehr großes Akkumulationsgebiet und eine lange Gletscherzunge die bis weit unter die Schneegrenze verläuft. Da das Klima unter der Schneegrenze nicht ausreichend kalt ist und zu wenig Eis aus dem Akkumulationsgebiet nachkommt schmilzt die Gletscherzunge, zunehmend stark. Die Pasterze hat pro Jahr einen Höhenverlust an der Spitze der Zunge von 10 Metern. Weiter oben schmelzen nur rund fünf Meter pro Jahr weg. Somit kann man sich schon ungefähr ausrechnen, wo die Gletscherzunge in 50 Jahren sein wird. Fotovergleich der Pasterze:





Fazit

Wir haben bei der Arbeit mit diesem Projekt einiges gelernt, zum Beispiel nicht alles zu glauben, was man im Internet liest. Im Internet werden speziell die negativen Aspekte der Gletscherschmelze erörtert. Durch das Interview haben wir aber einen völlig neuen Eindruck zu diesem Thema gewonnen. Unser Interviewpartner, Herr Hynek, hat das Problem der Gletscherschmelze auf wissenschaftlichem Wege für uns analysiert. Er hat uns klargemacht, dass es auch positive und nicht nur negative Auswirkungen hat, wenn die Gletscher schmelzen. Auch hat er uns erklärt, dass das Wegschmelzen der Gletscher keine groben Folgen auf die Landschaft und uns Menschen nach sich ziehen wird, weil die Gletscher keine relevanten Trinkwasserspeicher sind und dadurch das Austrocknen des Bodens sehr unwahrscheinlich scheint. Das Projekt hat uns gezeigt, dass es wichtig ist, mit Spezialisten des jeweiligen Faches zu reden, weil meist nur diese eine genaue Auskunft über das Thema geben können.

Quellen

- Wagner, Axel: „Die eisige Welt der Gletscher“, in: http://www.planet-wissen.de/natur_technik/klima/gletscher/gletscherschmelze.jsp (dl 1.10.2012, 9:30 Uhr)
- Greenpeace Redaktion: „Berge ohne Eis: Die Gletscher schmelzen“, in: http://www.greenpeace.de/themen/klima/folgen_der_erwaermung/artikel/berge_ohne_eis_die_gletscher_schmelzen (dl 1.10.2012, 10:30 Uhr)
- Kneser, Jakob: „Von der Schneeflocke zum Gletscher“, in: http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2006/0103/003_eis.jsp (dl 1.10.2012, 11:30 Uhr)

Interviewpartner

Herr Bernhard Hynek,

Projektmitarbeiter an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, zuständig im Projekt für glaziologische Messungen am Wurtenkees und Goldbergkees, studierte Meteorologie und Physik und ist durch ein Gletscherpraktikum zu diesem Projekt gestoßen. Interview geführt am 19.10.2012

1.2.1 Gewitter/ Hagel / Starkregen

AutorInnen: Alexandra Nemeč/Stefan Mazurkiewicz

Betreuerin: Mag. Sylvia GERL

Zusammenfassung

Diese Extremwetterlagen, Hagel und Starkregen, haben große Auswirkungen auf die Umwelt, weil sie zunehmend Schaden anrichten. Aus diesem Grund befasst sich die Forschung mit der Minimierung dieser Wetterereignisse.

Grundlagen

Gewitter:¹

- **Wärmegewitter:**

Diese Gewitter sind örtlich begrenzte Ereignisse und treten während Schönwetterperioden in den Sommermonaten auf. Sie verdanken ihre Entstehung intensiver Sonneneinstrahlung über mehrere Stunden hinweg.

Notwendig für ihre Entwicklung sind feuchte Luftmassen in tiefen Luftschichten, welche durch die kräftige Sonneneinstrahlung zum Aufsteigen gebracht werden. Wärmegewitter gehören zum völlig normalen sommerlichen Wettergeschehen und bringen meist keine Veränderung der Großwetterlage mit sich, im Gegenteil, sie dauern oft nur ein bis zwei Stunden und danach scheint die Sonne wieder.

Wärmegewitter stellen in der Regel die schwächste Art von Gewittern dar, meist beschränken sich die Erscheinungen auf Blitzentladungen, kräftigen Regen, kleine Hagelkörner und auffrischenden Wind in Gewitternähe.



Einzelzellengewitter in der südlichen Steiermark, aufgenommen 11. Juli 2011

- **Kaltfrontgewitter:**

Frontgewitter treten an der Grenze zu heranrückender Kaltluft, so genannten Kaltfronten, auf. Dieser Typ von Gewitter kann zu jeder Jahreszeit auftreten, vornehmlich jedoch während der Sommermonate.

Die kalten Luftmassen schieben sich unter die wärmeren bodennahen Luftschichten eines zuvor wirksamen Hochdruckgebiets mit entsprechend sommerlichen Temperaturen und damit verbundenen überhitzten Luftmassen. Die eindringende Kaltfront zwingt durch ihre kalte Luft die erhitzten Luftmassen aufzusteigen.

In der Regel geht bei Kaltfrontgewittern die Hauptgefahr von Hagelschlag und vor allem von schweren Sturmböen aus.



Aufzug eines Kaltfrontgewitters in Salzburg, Orkanböen bis 140km/h und flächige Sturmschäden (umgestürzte Bäume, abgedeckte Hausdächer) 2011

Hagel:

Das Kriterium für Hagel ist ab 2cm Durchmesser – davor nennt man es Graupel.

Unterkühlte Wolkenwassertropfchen lagern sich an, und es bilden sich Schneekristalle. Frieren an

¹ <http://www.skywarn.at/index.php/GewitterArtikel.html>(dl 24.09.2012, 16:00)



diese Schneekristalle weitere Wassertröpfchen an, entsteht Graupel. Schwingen Graupel in den Wolken auf und ab, lagern sich weitere Eisschalen an. Es bildet sich Hagel. Da die vertikalen Luftströmungen besonders in **Cumulonimbus-Wolken**² sehr intensiv sind, fällt aus ihnen häufig Hagel aus.³

Aerosole⁴ sind die Basis eines Regentropfens und somit auch für ein Hagelkorn. Je mehr Nuklien in einer Wolke existieren, desto besser kann sich die Feuchte in der Wolke verteilen. „Habe ich anderen falls keinen Nukleus, oder nur sehr wenige, dann bilden sich um diese, große Tropfen.“⁵

Eine deutliche gelb-grün oder rosa Färbung ist am Himmel erkennbar, so genannte Niederschlagsstreifen. Diese Färbungen dürften durch die Lichtbrechung der Sonnenstrahlen zustande kommen.

Eine sprichwörtliche „weiße Wand“ trennt die Niederschlagarten. Zusätzlich sind in diesem Bereich kaum bis keine Blitze zu beobachten.



Hagelunwetter über Wien bis zu 4cm große Hagelkörner, 4. Juni 2011

Starkregen:

Man kann sie in 3 Arten unterteilen:

1) Konvektiver Niederschlag⁶

Diese Art des Niederschlags entsteht durch vertikale Luftbewegungen und dauert maximal 45 Minuten und ist gekennzeichnet durch ein begrenztes Niederschlagsfeld von 10 km².

In Österreich tritt der konvektive Niederschlag in Form von Schauern und Gewittern aber auch als Starkregen vor allem in den Sommermonaten auf.

Von Starkregen spricht man wenn innerhalb einer Stunde 10mm Niederschlag fällt obwohl in Mitteleuropa meist bis zu 50mm pro Stunde niedergehen können.

Die berechneten Niederschlagsmuster für Österreich zeigen regionale Unterschiede auf. Insgesamt werden die allgemeinen Niederschläge im 21. Jahrhundert abnehmen, vor allem im Osten. Am stärksten werden diese Rückgänge im Sommer und Herbst sein wo der Rückgang bis zu -15% betragen könnte. In den Wintermonaten wird mit einer Zunahme von bis zu 30% gerechnet.

Allgemeine Aussagen über die Veränderungen der Starkniederschlag aufkommen sind noch nicht eindeutig genug. Die wahrscheinlichste Möglichkeit ist aber, dass die allgemeinen Aufkommen abnehmen dafür ihre Intensität steigen.

2) Stratiformer Niederschlag⁷

Dieser ist im Gegensatz zu dem konvektiven Niederschlag ein langanhaltender gleichmäßiger Niederschlag. Im Regelfall weist er im Vergleich zum konvektiven Niederschlag nur 20% der Niederschlagsmenge innerhalb einer Stunde auf.

² Cumulonimbus –Wolken: Gewitterwolke

³ Mayer, Ferdinand: „Moderne Klimakunde – Grundwissen von Advektion bis Treibhausklima“ in Diercke. Westermann, Wien 1995 (S.65)

⁴ Aerosole: kleine Partikel, welche von dem Wasserdampf als Kondensationskeime bzw. Nuklien verwendet werden.

⁵ Dorninger, Manfred, Interview, Wien, 11.10.2012 Transkription Portfolio Nemeč, Alexandra

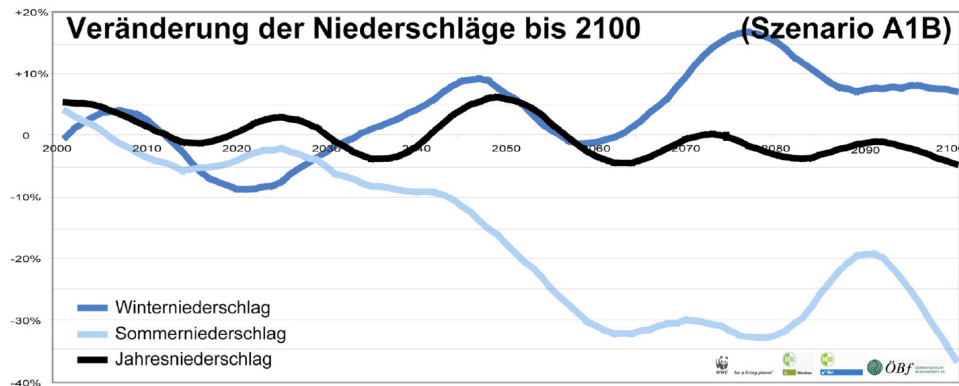
⁶ http://global2000.at/module/media/data/global2000.at_de/content/klima_regionalstudiooesterreich/klimawandel_oesterreich.pdf_me/klimawandel_oesterreich.pdf (dl 06.10.2012, 20:30 Uhr)

⁷ [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000005655/03_ines_langer_kapitel_03.pdf;jsessionid=1A157B1039ECCC75DCE4CC7B857C930C?hosts=\(dl 10.10.2012, 19:20 Uhr\)](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000005655/03_ines_langer_kapitel_03.pdf;jsessionid=1A157B1039ECCC75DCE4CC7B857C930C?hosts=(dl 10.10.2012, 19:20 Uhr))



3) Zyklonaler Niederschlag⁸

Diese Art von Niederschlag entsteht durch das Aufeinandertreffen von Luftmassen mit unterschiedlichen Temperaturen, während die Wolken der warmen Luftmassen mehr so Landregen verursachen und sehr anhaltend abregnen, sind die kaltfrontgebundene Niederschläge im Gegensatz dazu von kürzerer Dauer aber höherer Intensität, da sind kräftige Schauer angesagt.



Entwicklung der Jahresniederschläge in Österreich bis 2100 Niedermaier et al. 2007

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Österreich liegt im geographischen Hagelepizentrum⁹ Europas. Jährlich gibt es dutzende Fälle, bei denen der Hagel 2cm erreicht. Jedes Jahr kommen zudem etwa zehn Mal zerstörerische Hagel-durchmesser von über 4cm vor (fallen praktisch nur noch aus Superzellen¹⁰) Mittels Silberjodid, das in feinpulverisierter Form in Gewitterwolken gebracht wird, soll die Hagelbildung verhindert werden.

Der Hagel wird vor Allem in der Wachau bekämpft. Statt der früher üblichen Hagelkanonen werden heute meist Kleinflugzeuge als Transportmittel genutzt.

Die Idee vom Impfen der Wolke ist, die Anzahl der Aerosole zu vermehren, damit die Wassertropfen kleiner werden. man nimmt Silberjodid als Kondensationskeim und impft diese in die Wolke. Dafür muss das Flugzeug unter der Wolkendecke zu dem Wind-Aufwindschlauch fliegen und entlässt an dieser Stelle das Silberjodid. Diese wird von der Wolke aufgenommen.¹¹

Obwohl die Forschungsprojekte in Österreich zum Thema Niederschlag sehr begrenzt sind, läuft derzeit auf der Universität für Bodenkultur das Projekt „Räumliche Niederschlagsverteilung in Abhängigkeit der Großwetterlage“, das den Zusammenhang der Wetterlage in Bezug auf die Niederschläge in Österreich untersucht, da der Forschungszeitraum aber 5 Jahre beträgt und das Projekt erst im Juli 2011 begann, liegen hier noch keine aussagekräftigen Ergebnisse vor.

Im Rahmen der „Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag“ wird im Moment ein kooperatives Forschungsprojekt zwischen Österreich und Deutschland angestrebt.¹² Die sonstigen Forschungsergebnisse liegen alle bis ins Jahr 2005 zurück.

⁸ http://www.uni-kassel.de/fb14/geohydraulik/Lehre/Hydrologie_I/skript/IngHydro4a.pdf (dl 10.10.2012, 19:25 Uhr)

⁹ Epizentrum: Zentrum, Mittelpunkt

¹⁰ Superzelle: Einzelgewitterzellen mit hoch organisierter Struktur, 7 - 10% aller Gewitterzellen in Österreich

¹¹ Dorninger, Manfred a.a.O.

¹² <http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserkreislauf/vbwetterlagenstudie.html> (dl 12.10.2012, 18:45)



Fazit

Nemec, Alexandra:

Dieses Projekt war eine gute Übung für das kommende Studentenleben mit genauer Ausführung des Exzerpierens und Zitierens.

Weiters habe ich erstmals ein Interview mit einem Experten über dieses Thema geführt. Dies hat mir ebenfalls neue Erfahrungen geliefert, welche ich in Zukunft auch verwenden kann.

Mazurkiewicz Stefan:

Für mich war das Projekt eine positive Erfahrung. Ich fand es interessant mich über unser Klima zu informieren und konnte dabei viel Neues lernen, auch das Arbeiten mit Fachliteratur war interessant und aufschlussreich.

Quellen

- Berz G. (2006). Naturkatastrophen und Klimawandel im Alpenraum. CIPRA Jahresfachtagung, BMLFUW (2007). Grüner Bericht 2007. Wien.
- Changes in weather extremes: Assessment of return values using high resolution climate simulations at convection-resolving scale
- Das Gewitter - in all seinen Erscheinungsformen: <http://www.skywarn.at/index.php/Gewitter-Artikel.html> (dl 24.09.2012, 16:00)
- Formayer H., und Frischauf C. (2004). Extremereignisse und Klimawandel in Österreich aus der Mayer, Ferdinand: „Moderne Klimakunde – Grundwissen von Advektion bis Treibhausklima“ in Diercke. Westermann, Wien 1995 (S.65)
- Rockel, Burkhardt: Meteorologische Zeitschrift, 19, 1, 11-23(13) [Peer Reviewed Journal]2010
- Sicht der Forschung. Im Auftrag des WWF Österreich.
- http://www.unwetterstatistik.at/unwettergefahren_hagel.html (dl 25.09.2012, 18:30)
- <http://at.wetter.tv/de/wetterlexikon/hagel> (dl 27.09.2012, 23:00)

Interviewpartner

Herr Ass. Univ. Mag. Dr. Manfred Dorninger, Professor an der WU im Bereich des Instituts für Meteorologie und Geophysik.

In einem Interview von 20 Minuten wurde am 11.10.2012 der Sachverhalt von Gewitter und Hagels erläutert und erfolgreich abgeschlossen.

1.2.2 Hochwasser und Überschwemmungen

AutorInnen: Michaela Mujic/Stefan Sieder/Thomas Smole

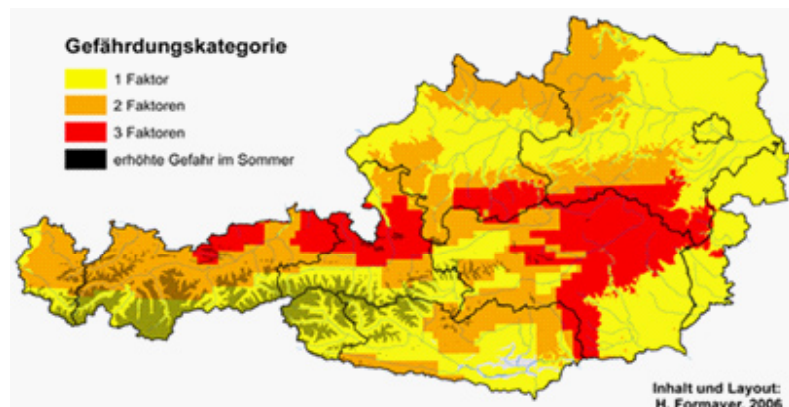
Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Menschliche Eingriffe in den Naturhaushalt und in den Wasserkreislauf, wie z.B. die zunehmende Nutzung gewässernaher Bereiche und die Verringerung der natürlichen Speichereigenschaften von Böden, haben trotz der ständigen Verbesserung des baulichen Hochwasserschutzes in den letzten Jahren und Jahrzehnten zu einer Verschärfung der Hochwassersituation in Österreich geführt. Es stellt sich auch die Frage, ob, bzw. welche Rolle der Klimawandel bei den Hochwasserereignissen heute spielt und in Zukunft spielen wird.

Grundlagen

Der Wasserstand steigt in Flüssen, Seen und Meeren (Ebbe und Flut) bei Hochwasser an. Das Überschreiten des Normalwertes bei Gewässern kann verschiedene Ursachen haben: durch starke Regenfälle und Schmelzen von Schnee, durch Flussverbauungen, welche das Abfließen des Wassers in das natürliche Flussbett verhindern. Ein Sechstel der Weltbevölkerung ist von Hochwasser bedroht, wenn in den nächsten Jahren keine Vorbeugungsmaßnahmen getroffen werden, könnte es zu mehr als einer Verdopplung dieser Zahl innerhalb der nächsten zwei Generationen kommen. Experten der UNO meinen, dass bis 2050 durch den Klimawandel wegen Abholzung, dem Anstieg des Meeresspiegels und der Bevölkerungsexplosion die Zahl an potentiellen Opfern durch verheerende Flutkatastrophen auf weltweit mindestens zwei Milliarden ansteigen wird.



In Österreich sind vor allem die Mur, der Inn sowie die Donau und ihre Zubringer besonders überschwemmungsgefährdet. Schon einige Tage anhaltender Regenfall kann zu einem erhöhten Wasserpegel führen. Die wichtigen Auslaufbecken der Donau sind heute Großteils verbaut und nicht mehr vorhanden. Somit kommt es immer wieder zu Überschwemmungen im nördlichen Nieder- und Oberösterreich. Unter anderem ist nicht klar, ob die globale Erwärmung zu Hochwasser und Überschwemmungen beiträgt. Hingegen gibt es aber eine deutliche Steigerung von Extremereignissen und eine Veränderung der Niederschlagsmengen, von weniger Schnee hin zu mehr Regen. Bergwälder sind als Schutz vor Überflutungen unersetzlich. Neben der wichtigen Rolle, die sie beim Schutz vor Lawinen- und Erdbeben spielen, bilden sie auch große Verdunstungsflächen für Regenwasser.

Trotz der Kenntnisse, dass Hochwasser eine große Gefahr mit sich bringt, ziehen immer mehr Leute in stark überschwemmungsgefährdete Gebiete. Auch wirtschaftliche Anlagevermögen und Fabriken befinden sich heute vermehrt in unmittelbarer Nähe zu Flüssen. Da sich dieser Trend weiter fortsetzt, wird sich in Zukunft der jährliche finanzielle und materielle Schaden, verursacht durch Überschwemmungen, vergrößern.



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Es ist bewiesen, dass in den letzten Jahrzehnten in Österreich das Auftreten von Überschwemmungen gestiegen ist, besonders in kleinen Gebieten. Allerdings ist diese Häufung natürlich, aber auch ein Einfluss der Klimaänderung ist nicht auszuschließen. Nach dem derzeitigen Wissensstand ist für die Zukunft vor allem eine jahreszeitliche Verschiebung der Hochwässer zu erwarten, die aber je nach Region unterschiedlich ausgeprägt ist.

Der Klimawandel führt auch dazu, dass Wetterextreme häufiger und vor allem mit einer größeren Intensität stattfinden. Damit verbunden sind gravierende Folgen für zahlreiche Systeme, die den veränderten Bedingungen nicht angepasst sind.

Fakt ist, dass es um 1,5°C wärmer geworden ist, deswegen gibt es auch mehr Energie in der Luft, weshalb die Gewitter auch zugenommen haben. Also kann es am Klimawandel liegen, es ist aber noch nicht restlos geklärt. Ein Beispiel für das extremer werdende Klima wäre das Hochwasser 2002 im Osten Österreichs. Da gab es eine 5B Wetterlage, die vom Mittelmeer aus kam, was nicht selten ist, jedoch war die Luftbewegung diesmal stationär. Es regnete ca. 200 mm am ersten Tag. Das Problem dabei war, dass der Boden nach einiger Zeit kein Wasser mehr aufnehmen konnte, deswegen kam es nach ein paar Tagen zu zahlreichen Überschwemmungen. Also kann man sagen, dass Hochwasser vom Niederschlag abhängt und wieviel Wasser der Boden aufnehmen kann.

In Zukunft wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit sowohl im Innviertel öfter zu Hochwässern kommen, als auch im restlichen Oberösterreich. Um dies so gut wie möglich zu verhindern, bedarf es wasserwirtschaftlicher Maßnahmen der Kooperation zwischen Planung, Verwaltung und Bevölkerung. Sowohl Planungsbereiche wie Infrastrukturentwicklung, Raumordnung und Flächenwidmung sind aufeinander abzustimmen, als auch Lenkungsmaßnahmen wie Schadenskompensation, Förderungsmaßnahmen der Schutzwasserwirtschaft und private Vorsorge. Außerdem gibt es noch ein modernes Konzept des integrierten Hochwassermanagements. Das bedeutet, dass Hochwasser gefährdete Flächen nicht verbaut werden dürfen, dass es Hochwasserwarnungen geben muss und, dass man die Flüsse bei Überflutungen sich ausbreiten lässt.

Fazit

Schlussfolgernd kann man sagen, dass wir während des Projektes einiges dazu gelernt haben. Uns ist klar, dass Hochwasser immer ein präsent Thema sein wird, da es auch in naher Zukunft öfter zu Überschwemmungen kommen wird und wir Menschen wenig dagegen tun können. Wichtig ist, dass man sich gut dagegen schützt und bestenfalls auch etwas gegen den Klimawandel macht, weil dieser auch zu Überschwemmungen beiträgt.

Im Rahmen dieses Projektes, durften wir auch ein Interview mit einem Experten durchführen. Da es unser erstes Interview war, das wir je geführt haben, wurde das Projekt noch interessanter und fesselnder. Außerdem konnte man unsere Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern und vor allem in Bezug auf unsere bevorstehende Matura war es sicherlich hilfreich. Wir sind froh, an diesem Projekt teilgenommen zu haben.



Quellen

- <http://sciencev1.orf.at/science/news/115477>
- http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2004/0602_hochwasser.pdf
- <http://www.occc.ch/reports/Niederschlag98/Niederschlag98D.pdf>
- <http://sciencev1.orf.at/science/news/18885>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Hochwasser>
- http://www.lookover.at/_img/Hochwasserkarte.jpg
- Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft/Themenschwerpunkt Klimawandel und Wasserwirtschaft; Band 63 / Heft 1-2
- Interview Günter Blöschl / am 08.10.2012

Interviewpartner

Univ.Prof.Dipl.-Ing. Dr. techn. Günter Blöschl

- Leiter der Abteilung der Ingenieurhydrologie
- Forschung im Bereich Hydrologie, regionale Flut Prozesse, hydrologische Modellierung.
- Er hat in einem Realgymnasium in Wien maturiert und ist dann anschließend zur TU Wien gegangen und hat dort Bauingenieurwesen studiert. Er hat 1985 den Abschluss gemacht und wurde Dipl.-Ing. . Günter Blöschl dissertierte 1990 im Bereich Wasserwirtschaft. Danach war er 2 Jahre in Australien und hat dort über Wasser, speziell Wasserknappheit, geforscht. 1996 war er außerordentlicher Universitätsprofessor. Er wurde Leiter der Abteilung der Ingenieurhydrologie an der technischen Universität Wien
- Interviewdatum 08.10.2012





1.2.3 Lawinenforschung in Österreich

AutorInnen: Max Lassmann/Anna Wippel

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Das Thema Lawinen hat uns auf Grund seiner sichtbaren Allgegenwärtigkeit und den gravierenden Auswirkungen sehr angesprochen. Wir haben zum Thema Schifahren, Wohnsiedelungen in lawinengefährdeten Gebieten, neue Schutzmaßnahmen und natürlich über die Veränderung der Schneequalität und deren Auswirkungen auf Lawinen recherchiert. Bei den Recherchen haben uns Internet, Freunde, die im Lawinenbereich arbeiten und schlussendlich auch die zwei Wissenschaftler, J. Hübl und T. Wiesinger der Universität für Bodenkultur Wien, Abteilung alpine Naturgefahren sehr geholfen. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den genannten Themen, hatten wir die Möglichkeit einen besseren Einblick in den wissenschaftlichen Forschungsstand über Lawinen in Österreich zu bekommen.

Grundlagen

Lawinen sind in Österreich die häufigste Naturkatastrophe. Sie fordern regelmäßig Menschenleben, werden jedoch auch wiederholt von Menschenhand ausgelöst, weshalb die Verschütteten oftmals auch die Auslöser der Lawine sind. Dank modernster Technik und stetig weiterentwickelten Forschungsmethoden, besteht heutzutage die Möglichkeit die Auswirkung einer Lawinenkatastrophe zu lindern oder sogar (z.B. durch Lawinenschutzbauten) zu verhindern.

Es gibt verschiedene Arten von Lawinen, **Nassschneelawinen**, welche vermehrt im Frühjahr auftreten und aufgrund ihres enormen Gewichtes sofort tödlich enden, **Staublawinen**, welche aufgrund der extremen Kräfte, die hier auch mehrere Meter über dem Boden herrschen (ähnlich eines Wirbelsturmes, bis zu 300km/h¹) eine Gefahr für Hausdächer und Orte darstellen und **Schneebrettlawinen**, welche vor allem für Wintersportler die größte Gefahr darstellen, da sie extrem unberechenbar sind und so schon bei Passieren der Hangschwachstelle ausgelöst werden können, was ein Brechen und Abgleiten des kompletten Hanges zur Folge hat.

62,8%² der Österreichischen Flächen werden von den Alpen eingenommen, weshalb Lawinen eine relativ häufige Naturkatastrophe sind. Deswegen ist es wichtig über Lawinen Bescheid zu wissen um in der Not-(Stress)situation richtig agieren und reagieren zu können.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten um sich vor Lawinen zu schützen. Die wahrscheinlich typischste sind die **Lawinenschutzbauten**, die dazu dienen das Entwickeln von Lawinen zu verhindern. ABS Rucksäcke, welche Airbags enthalten und in Notsituationen ausgelöst werden können, sollen den Skifahrer auf der Lawine oben aufschwimmend halten und so das Verschütten verhindern. Das korrekte Tragen (mit Dreipunktgurt am Körper fixiert und nicht in der Jacke eingesteckt, da dieses im Extremfall von der Lawine weggerissen werden kann) von LVS-Geräten³ sollen im Fall von einer Verschüttung helfen das Lawinenopfer zu finden und so das Sondieren⁴ zu erleichtern.

1 CD White risk, Swiss Federal Institute für Snow and Avalanche Research SLF, atfront AG, Zürich

2 Fink, Moog, Wimmer: Fließgewässer-Naturräume 6.1 Die Grosslandschaften, S. 28

3 Lawinenverschüttetensuchgerät

4 Aufspüren von Verschütteten mittels einer s.g. Lawinensonde



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Einige im Interview genannte Forschungsprojekte:

- Schneekristallbildung, Schneephysik: Lackinger, technische Fakultät Universität Innsbruck
- Software zur Berechnung von Staublawinen: Bundesamt für Wald und Landschaft in Kooperation mit AVL- List GmbH⁵
- Risikobereitschaft von Variantenfahrern: Masterarbeiten unter Leitung Prof. Wiesinger

Weitere Forschungsprojekte:⁶

- Automatische Detektion alpiner Massenbewegungen: Johannes Hübl, Institut für alpine Naturgefahren, BOKU Wien
- Überwachung von Lawinen: Alexander Prokop, Institut für alpine Naturgefahren, BOKU Wien
- SNOW - Schneekristallbildung in einer künstlichen Wolke zum Einsatz als Schneeerzeuger: Michael Bacher, Institut für alpine Naturgefahren, BOKU Wien, in Kooperation mit Siemens AG Österreich

Laut Forschern hat die Klimaveränderung keine Auswirkungen auf die Anzahl der Lawinenabgänge. Zwar gibt es eine Veränderung des Schnees, die aber so gering ist, dass es sich kaum bemerkbar macht. Die zurückgehende Anzahl der Todesfälle durch Lawinen ist den Schutzmaßnahmen und der Erfahrung der Österreicher zuzuschreiben.

Das wohl schlimmste Lawinenunglück der vergangenen Jahre passierte 1999 in dem Tiroler Dorf Galtür, bei dem 38 Menschen starben und 48 verletzt wurden.⁷

Fazit

Durch meine große Leidenschaft, dem Skitouren gehen, habe ich mich schon vor dem Projekt intensiv mit der allgegenwärtigen Gefahr, Lawinen beschäftigt. Dank meinen Recherchen und dem langen, sehr netten und aufklärenden Gespräch mit Prof. Hübl und Prof. Wiesinger durfte ich noch mehr zu dem Thema lernen und konnte mein Wissen danach mit der CD-Rom „White risk“, welche ich von Prof. Wiesinger geschenkt bekommen habe, vertiefen.

Quellen

- Interview mit Johannes Hübl, Thomas Wiesinger, 16.10.2012, Max Lassmann
- CD White risk, Swiss Federal Institute für Snow and Avalanche Research SLF, atfront AG, Zürich
- Fink, Moog, Wimmer: Fließgewässer-Naturräume 6.1 Die Grosslandschaften
- Bericht von Med. -Rat. Dr. Walter Köck, Ehrenbürger von Galtür; <http://www.galtuer.gv.at/l-koeck.htm>

⁵ Grazer Firma zur Motorenentwicklung, „Staublawine ähnlich einer Explosion im Motor“, so Hübl

⁶ siehe: BOKU Forschungsportal; https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.orgseinheit_mitarbeiter?sprache_in=de&ansicht_in=&menue_id_in=203&id_in=H871&gruppe_in=1 (dl 24.10.2012, 20:25 Uhr)

⁷ Bericht von Med. -Rat. Dr. Walter Köck, Ehrenbürger von Galtür; <http://www.galtuer.gv.at/l-koeck.htm> (dl. 23.10.2012 19:23 Uhr)



Interviewpartner

Univ. Prof. DI Dr. Johannes HÜBL

Leitung: Institut für Alpine Naturgefahren, Geomorphologie;
Hydrologie; Wildbach- und Lawinenkunde (-forschung)

Univ. Ass. Mag. Dr. Thomas WIESINGER



Prof. Hübl und Prof. Wiesinger
Foto: Max Lassmann



1.2.4 Dürre

Autoren: Stefan Berg/Georg Hatzl/David Maier

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Unser Bericht befasst sich mit dem Thema Dürre. Vor allem gehen wir auf die Themen Desertifikation und auf die Dürre in Österreich und die Folgen der Dürre ein.

Dürre an und für sich ist ein weltweit auftretendes Problem gegen das nur schwer anzukämpfen ist. Wir in Österreich haben das Glück nicht wirklich merkbar von der Dürre betroffen zu sein.

Grundlagen

In den letzten Wochen haben wir unser Thema Dürre sowohl im Internet als auch in Gesprächen mit Spezialisten analysiert und erarbeitet.

In der in Rio beschlossenen Agenda 21 ist ein eigener Punkt zum Thema Wüstenbildung festgehalten.

Dürre ist ein extremer, über einen längeren Zeitraum vorherrschender Zustand, in dem weniger Wasser bzw. Niederschlag verfügbar ist als erforderlich. Dürre ist nicht nur ein physikalisches Phänomen, sondern auch ein Wechselspiel zwischen der Verfügbarkeit und dem Wasserbedarf von Organismen.

Im Allgemeinen werden drei Typen von Bedingungen als Dürre bezeichnet:

- **Meteorologische Dürre** entsteht, wenn Niederschlag über einen längeren Zeitraum unterdurchschnittlich fällt.
- **Landwirtschaftliche Dürre** ist gegeben, wenn es zu wenig Wasser für eine durchschnittliche landwirtschaftliche Produktion von Nutzpflanzen gibt.
- **Hydrologische Dürre** ist zu verzeichnen, wenn die Wasserreserven in den Seen, Wasserreservoirs oder Wasserspeichern unter den statistischen Durchschnitt fallen.

Unser Interviewpartner **Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Blöschl** meinte, dass wir in Österreich den Vorteil haben, dass wir im Sommer mehr Regen haben als im Winter. Dadurch hält sich der Wasserpegel der Flüsse (durch Verdunstung im Sommer) konstant.

Fortgeschrittene Wüstenbildung bezeichnet man nicht mehr als Dürre sondern als **Desertifikation**. Sie wird ebenso als **Sahel-Syndrom** bezeichnet. Sie wird durch unterschiedliche Faktoren einschließlich Klimawandel und menschlicher Aktivitäten herbeigeführt.

Voraussetzung hierfür ist der Eingriff des Menschen in das jeweilige Ökosystem.

Desertifikation kann durch **Deflation (Windböen)**, **Denudation (Wasser)**, **Versalzung** und **Skelettierung** fortschreiten. Die wesentlichen Ursachen der Desertifikation beruhen auf menschlichen Handlungen, die Desertifikation ist also anthropogen.

Der häufigste Eingriff des Menschen in den Naturhaushalt der Trockengebiete besteht in der Überweidung, das heißt, der Viehbestand pro Fläche ist unter den gegebenen trockenen klimatischen Verhältnissen zu groß.

An zweiter Stelle ist eine unangepasste ackerbauliche Nutzung zu nennen.

Schließlich ist auch die Entwaldung in Trockengebieten als wichtige Ursache der Desertifikation zu nennen. Die Gewinnung von Ackerland und der Bedarf an Brenn- und Bauholz haben in vielen ariden Gebieten der Erde den Baumbestand dramatisch reduziert.



Die **Bekämpfung der Desertifikation** und auch der Dürre gestaltet sich jedoch äußerst komplex. Übernutzung und Klimavariationen können identische Auswirkungen haben und in Rückkopplungen verbunden sein, was es sehr schwierig macht, die Ursachen für ein Vorrücken der Wüste zu identifizieren, und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen.

Nach Schätzungen des **Millennium Ecosystem Assessment der Vereinten Nationen** sind weit über eine Milliarde Menschen und etwa ein Drittel aller landwirtschaftlich nutzbaren Flächen der Erde von **Bodendegradation** und damit potenziell auch von Desertifikation oder Dürre betroffen.

Die Folgen der Desertifikation und der Dürre sind **aus ökologischer wie ökonomischer Hinsicht tiefgreifend** und dabei fast durchweg negativ.

Die land- und insbesondere forstwirtschaftliche **Produktivität, Artenvielfalt** und auch die **Individuenzahl** nehmen markant ab, was gerade in ärmeren Ländern aufgrund der dort großen Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen sowie durch die meist geringen Reserven und Ausweichmöglichkeiten schwerwiegende Folgen haben kann.

Die Konvention zur Bekämpfung der Desertifikation wird durch **Nationale Aktionsprogramme (NAPs)** umgesetzt. Von den Unterzeichnerstaaten der Konvention wird erwartet, dass sie sich mit ihrer Rolle bei der Unterstützung dieser Programme auseinandersetzen und einen ganzheitlichen, integrierten und beteiligungsorientierten Ansatz zur Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen in den Ökosystemen der Trockengebiete anvisieren. Das heißt, wenn die betroffenen Staaten zusammen mit helfenden Staaten ein nationales **Aktionsprogramm** entwickelt haben und es konkrete Projekte gibt, können diese von Gebern direkt (z.B. finanziell) unterstützt werden. Bis März 2008 wurden 102 Nationale Aktionsprogramme (NAPs) ausgearbeitet und verabschiedet. Sie sind **Referenzpunkte** für laufende Planungsprozesse zur Verminderung der Armut und zur nachhaltigen Entwicklung in Trockengebieten, quasi ein Kontrollmechanismus für die Konvention um zu sehen, ob ihre Bemühungen fruchten.

2012 prognostiziert die **Landwirtschaftskammer in Österreich** einen Rückgang der Getreideernte von 19 Prozent auf 2,6 Millionen Tonnen im Vergleich zu 2011. Aufgrund der **Trockenperiode** wird teilweise bis zu einem 40 prozentigen Ernteausfall vor allem in Ostösterreich erwartet. Außerhalb Ostösterreichs wird eine durchschnittliche Getreideernte erwartet.

Getreidemanager Ernst Gauhs rechnet derzeit aufgrund der weltweiten knappen Lagersituation mit keinem Rückgang der Getreidepreise. Wenn die Ernte, in den USA und in Russland geringer ausfallen, könnte es in den nächsten Monaten aber erneut zu Panikreaktionen an den Märkten kommen.

Mögliche Folgen der Dürre in Österreich oder weltweit sind geringere Ernten, steigende Preise für die geernteten Güter, weniger Viehfutter, Qualitätseinbußen, raschere Entwicklung wärmeliebender Schädlinge, stärkere Schäden in der Forstwirtschaft, Abgang der Gletscher, Waldbrände und Engpässe in der Stromversorgung.

Maßnahmen gegen Austrocknen der Landschaften laut Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Blöschl wären z.B.:

1. **Wasser speichern** (Wassertürme, etc.)
2. **Kanäle für Wasser** (Sind ebenfalls eine Möglichkeit Wasser zu transportieren aber sie rentieren sich nicht über lange Distanzen.)
3. **Wasser reinigen** (Wasser ist meist vorhanden, doch nur so verschmutzt, dass es zu schweren Krankheiten kommen kann.)
4. **Virtuelle Wassertransporte** verhindern (Angenommen wir benötigen für den Anbau von 1kg Getreide 20L Wasser, dann transportieren wir nicht nur dieses eine Kilogramm Getreide aus dem Land sondern auch die 20L Wasser.)

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Blöschl war der Meinung, dass einiges dafür spricht, dass der **Klimawandel** verantwortlich für die immer häufiger werdenden Dürren ist, doch nicht alles dafür spricht.

Österreich wird wahrscheinlich in Zukunft nicht mit immer öfter auftreten Dürren rechnen, der Mittelmeerraum allerdings schon.

„Global ist genug Wasser vorhanden. Es ist nur räumlich und zeitlich schlecht verteilt. Doch haben wir in Österreich das Glück keine schwerwiegende Dürre vorzufinden.“

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die Forschungseinrichtungen in Österreich befassen sich zwar mit dem Thema Dürre, aber da Dürre in Österreich nebensächlich ist, befassen sich selbst die österreichischen Forscher kaum mit dem Thema Dürre in Österreich sondern Dürre weltweit. Eher befassen sie sich mit dem Problem der Wasserknappheit im Inland.

Fazit

Wir selber haben gut miteinander und mit unserer Betreuerin zusammengearbeitet. Doch nach all der Anstrengung ist uns klar geworden dass die Dürre ein kaum ausschlaggebendes Problem in Österreich ist.

Quellen

- <http://www.naturgewalt.de/duerrechronologie.htm>
- <http://derstandard.at/1332323924978/Obstbau-gefaehrdet-Trockenheit-Teile-Oesterreichs-seit-Monaten-ohne-Regen>
- <http://noe.orf.at/news/stories/2539836/>
- <http://www.agenda21-treffpunkt.de/archiv/ag21dok/kap12.htm>
- <http://noe.orf.at/news/stories/2539836/>
- <http://www.news.at/articles/0329/10/60550/rekord-duerre-oesterreich-bauern-regen>
- http://books.google.at/books?id=CsrFlhcNe6lC&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- http://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=geo_infothek&node=Desertifikation
- <http://www.soenkevoss.de/desertifikation.htm>
- <http://terra-verde.de/01-desertifikation.html>
- <http://www.bmz.de/de/service/glossar/D/desertifikation.html>
- <http://learn.ice-vienna.at/course/view.php?id=2405>



Interviewpartner

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Blöschl

Institutionsvorstand für Wasserbau an der TU Wien

Werdegang:

Matura an einem Realgymnasium in Wien; Studierte Bauingenieurwesen an der TU Wien und macht seinen Dipl.-Ing 1985. 1990 sondierte er Wasserwirtschaft. Danach war er 2 Jahre in Australien und forschte an Wasserknappeitsmodellen. 1996 habilitierte er. Nachher wurde er zuerst zum außerordentlichen Universitätsprofessor und dann zum ordentlichen Universitätsprofessor ernannt.
Interview am 8.10.2012





2.1.1 Von den Gasen bis hin zum Effekt

Autorinnen: Sophie Lehner/Stefanie Stregl

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Die Treibhausgase und der dadurch verursachte Treibhauseffekt sind entweder natürlichen Ursprungs oder werden anthropogen verursacht. Der natürliche Treibhauseffekt ist verantwortlich für eine durchschnittliche Temperatur von $+15^{\circ}\text{C}$ auf der Erdoberfläche. Der durch die anthropogenen Treibhausgase verursachte Effekt hingegen trägt unter anderem Schuld am Klimawandel.

Grundlagen

Roger Revelle war der erste Wissenschaftler der sich genauer mit dem Treibhauseffekt befasste, indem er auf die Idee kam, den CO_2 -Gehalt der Atmosphäre zu messen. Schon in den 50-iger Jahren stellte er die Hypothese auf, dass der wirtschaftliche Aufschwung nach dem 2. Weltkrieg zu einem gefährlichen Anstieg des CO_2 -Gehalts in der Atmosphäre führen wird.¹

1992 fand in Rio de Janeiro die erste internationale Klimakonferenz statt, auf der 192 Staaten die Agenda 21² beschlossen. Bei der dritten darauf folgenden Klimakonferenz in Kyoto 1997 wurden erstmals rechtlich verbindliche Richtlinien für die Emissions-Höchstgrenzen der Industrieländer festgelegt.³

Die im Kyoto-Protokoll reglementierten Treibhausgase sind: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFCs) und Schwefelhexafluorid (SF_6).

Im Kyoto-Protokoll wurde beschlossen, die Treibhausgasemissionen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um durchschnittlich 5,2 % unter das Niveau von 1990 zu senken. Die einzelnen Länder haben dabei unterschiedliche Vorgaben, die vor allem von ihrer wirtschaftlichen Entwicklung abhängen. Für die EU ist eine Senkung der Emissionen um insgesamt 8 %, für Österreich eine Senkung um 13% vorgesehen.⁴

Als Treibhausgase bezeichnet man jene Bestandteile der Erdatmosphäre, die den Treibhauseffekt herbeiführen oder verstärken, indem sie die von der Erdoberfläche zurückgestrahlte langwellige (Infrarot-) Wärmestrahlung absorbieren. Sie sind entweder natürlichen Ursprungs oder werden vom Menschen verursacht (anthropogen).

Der von den natürlichen Treibhausgasen hervorgerufene Effekt ist so groß, dass ohne ihn auf der Erdoberfläche eine durchschnittliche Temperatur von -18°C – statt den tatsächlichen $+15^{\circ}\text{C}$ - herrschen würde. Etwa 2/3 dieses natürlichen Effekts werden von Wasserdampf (H_2O), rund 1/4 davon durch natürlich vorkommendes Kohlendioxid (CO_2) verursacht.

Nicht alle in der Atmosphäre vorkommenden Gase sind treibhauswirksam. Die beiden Hauptbestandteile der Atmosphäre, Stickstoff (N_2 , 78%) und Sauerstoff (O_2 , 21%) absorbieren keine Wärmestrahlung. Die treibhauswirksamen Gase wiederum haben aufgrund ihrer unterschiedlichen

¹ Al Gore: Eine unbequeme Wahrheit. Die drohende Klimakatastrophe und was wir dagegen tun können. (4.Auflage) Riemann Verlag: München 2006

² Entwicklungs- und umweltpolitisches Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert

³ „UN-Klimakonferenz“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/UN-Klimakonferenz> (dl.27.10.2012, 19:56 Uhr)

⁴ „Kyoto-Protokoll“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Kyoto-Protokoll#Beschlossene_Reduktionsziele (dl. 23.10.2012, 17:07 Uhr)



Verweildauer in der Atmosphäre und ihrer spezifischen Fähigkeit, Wärmestrahlen zu absorbieren, verschieden starke Auswirkungen.⁵

Chemisch gesehen ist jedes Molekül mit drei Atomen ein potenzielles Treibhausgas. Ihre Wirksamkeit hängt davon ab, in welchem Wellenlängenbereich (Gase absorbieren nur in bestimmten Wellenlängenbereichen, Absorptionsbanden) sie absorbieren, wie lang ihre Lebensdauer in der Atmosphäre ist und in welcher Konzentration sie vorkommen. Liegen viele Absorptionsbanden eines Gases nun an der gleichen Stelle wie die Absorptionsbanden von Wasserdampf (Wasserdampf absorbiert den Großteil der langwelligen Strahlung) hat dieses Gas eine geringe Wirkung. Ebenso haben Gase, deren Absorptionsbanden an derselben Stelle liegen, wie die Absorptionsbanden von beispielsweise zwei anderen Gasen, eine relativ geringe Wirkung. Absorbieren Gase, wie beispielsweise künstlich produzierte Gase (FCKWs) in einem Wellenlängenbereich, in dem keine anderen Gase adsorbieren, haben sie eine große Wirkung. Andererseits sind diese künstlich produzierten Gase sehr stabil und langlebig.⁶

Es gibt zwei Arten von Treibhauseffekt: den atmosphärischen und den anthropogenen. Als atmosphärischer Treibhauseffekt wird der natürliche bezeichnet. Um sich den Treibhauseffekt bildlich vorstellen zu können, denkt man sich eine Art Schale um die Erde, die Atmosphäre. In der Atmosphäre befinden sich unter anderem Treibhausgase.

Eine geringe Menge der von der Sonne ausgesendeten kurzwelligen Strahlen, werden sogleich von der Atmosphäre reflektiert. Der größte Teil dieser kurzwelligen Strahlung erreicht die Erde und erwärmt sie. Diese Wärme wird als langwellige Strahlung von der Erdoberfläche zurückgestrahlt. Die langwellige Strahlung, die erneut die Atmosphäre erreicht, wird dort teils absorbiert oder reflektiert.

Die Wärmestrahlung versetzt Moleküle, die mehr als drei Atome haben, in verschiedenste Bewegungen (beispielsweise Rotation). Die dabei freigesetzte Bewegungsenergie bestimmt bei den Molekülen das Äquivalent ihrer Temperatur (Quadrat der Brownschen Bewegung). Reiner Sauerstoff oder reiner Stickstoff haben diese Wirkung beispielsweise nicht; andere komplexere Moleküle, mit drei oder mehr Atomen, hingegen schon.

Als anthropogener Treibhauseffekt bezeichnet man jenen Treibhauseffekt, der durch die Menschen verursacht wird; er ist sozusagen nur eine Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts. Durch die Ansiedelung der Treibhausgase in der Atmosphäre werden mehr langwellige Strahlen absorbiert und damit weniger Wärme in den Weltraum abgestrahlt. Den Klimawandel kann man nicht mehr aufhalten, man kann nur versuchen ihn so weit wie möglich einzuschränken.⁷

Oft stellt CO₂ die anderen Treibhausgase in den Hintergrund; das liegt an einem Kommunikationsfehler der Gesellschaft. Um die treibhauswirksamen Gase leichter berechnen zu können, hat man alle Gase in die Wirkung von CO₂ umgerechnet (CO₂-Äquivalent). In der Kommunikation ist CO₂ so bald zum Synonym der Treibhausgase geworden.⁸

⁵ „Treibhausgas“ in: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhausgas> (dl. 15.10.2012, 17:18 Uhr)

⁶ Interview Herbert Formayer

⁷ „Treibhauseffekt“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauseffekt> (dl. 20.10.2012, 17:05 Uhr)

⁸ Interview Herbert Formayer



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Das Interview mit Christopher Lamport und Babara Kronberger-Kießwetter, Vertreter des Lebensministeriums, hat deutlich gemacht, dass man grundsätzlich unterscheiden muss zwischen Anpassung an den Klimawandel und Eindämmung des Klimawandels. Zwischen diesen zwei Sparten wird auch in der Forschung unterschieden. Trotzdem haben sich beide als Befürworter von Maßnahmen gegen den Klimawandel ausgezeichnet.

Aus politischer Sicht (hier aus Sicht Chorherrs) ist es wichtig, mehr Maßnahmen zu setzen als „überproportional zu forschen“. Der Zukauf von Emissions-Reduktionszertifikaten, in den Österreich jährlich immerhin 106 Mio € investiert, ist nach Meinung Chorherrs Geld, das in Österreich selbst investiert werden könnte. Österreich bietet, laut Herrn Chorherr eine breite Palette an erneuerbaren Energien, die man nur nutzen müsste um die Treibhausgasemissionen reduzieren zu können. Er selbst, der sich bei den Wiener Grünen dem Bereich der Stadtplanung widmet, ist ein großer Befürworter erneuerbarer Energien. Die größte Herausforderung stellt sich ihm: Eine Stadt in Zukunft so zu planen, dass möglichst wenig oder gar keine Energie verbraucht wird.

Aus dem Interview mit Herr Herbert Formayer, ist hervorgegangen, dass - vor allem seit es den Klima- und Energiefond gibt - sehr viele verschiedene Projekte in diese Richtung laufen. Hierbei geht es, laut Formayer, um die effizientere Nutzung der Energie oder auch um die Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien, um sozusagen eine Reduktion der Treibhausgase herbeizuführen. Grundsätzlich ist die Forschung zur Reduktion der Treibhausgase wesentlich stärker ausgeprägt. Sehr stark involviert, um es in Herrn Formayers Worten auszudrücken, sind das Umweltbundesamt und das AIT (Austrian Institute of Technology). Ebenso betreibt Herr Formayer selbst Forschung zu den Folgen des Klimawandels, zur Umwelt und zum Thema Anpassung an den Klimawandel. Er erzählt von Projekten an der BOKU, die sich damit beschäftigt, wie sich der Klimawandel auf die Treibgassenken auswirken wird.

Herr Daniel Zeinlinger hat in seinem Interview auf die Zentralanstalt für Meteorologie, auf der Hohen Warte, die sich in einer eigenen Klimaabteilung mit dem Klimawandel und den -folgen beschäftigt, verwiesen. An der Universität für Bodenkultur hat Herr Zeinlinger die Gruppe rund um Frau Prof. Kromp-Kolb, die sehr engagiert arbeitet (wobei sie sich mit den Klimawandelfolgen, den Auswirkung auf die Ökosysteme, befasst) genannt. Der Mechanismus des Treibhauseffekts und die damit in Verbindung stehenden Gase gelten grundsätzlich als erforscht, deshalb, so sagt Herr Zeinlinger in seinem Interview, ist ihm keine Forschungsinstitution, die sich ausschließlich mit der Erforschung des Treibhauseffekt und den Treibhausgasen beschäftigt, bekannt.

Aus dem Interview mit Herrn Prof. Reinhold Gayl ging hervor, dass momentan alle Universitäten im wesentlichen Klimaforschung betreiben; hier widmen sich in Wien aber vor allem die Hochschule für Bodenkultur und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik auf der Hohen Warte, die unter anderem auch weltweit mit anderen Klimaforschungsstellen vernetzt ist, diesem Thema. An Wissenschaftlern hat Herr Gayl Frau Prof. Kromp-Kolb, die in diesem Thema sehr vorrangig zu sein scheint, genannt. Unter anderem fielen auch die Namen Dr. Micheal Gottfried, an der Uni Wien im Departement für Naturschutzbiologie tätig, und Prof. Michael Hantel, am Institut für Meteorologie und Geophysik der Uni Wien angestellt. Aus Sicht des Professors, ist es vor allem für die Forschung wichtig, dass das Erforschte auch angewandt wird. Hier muss also Politik und Wissenschaft Hand in Hand gehen.

Eigene Internetrecherchen haben ergeben, dass das AIT (Austrian Institute of Technology) sich in einem eigenen Departement (Klimaschutz-&Klimafolgenforschung) mit der Erfassung und Bewer-



tion von Schadstoffemissionen befasst, um so geeignete Vorschläge für Maßnahmen zur Minderung der CO₂-Emissionen entwickeln zu können. Dazu gehören sowohl technische Maßnahmen zum Klimaschutz, als auch die Entwicklung von Ideen um die Gestaltung einer regionalen, nationalen und internationalen Technologiepolitik gewährleisten zu können.⁹

Am Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BM.W_F^a) betreibt Prof. Michael Bahn ein Projekt, das sich neben einer Messung des Austausches von Treibhausgasen, auch mit speziell durchgeführten Experimenten befasst. Dabei wird Pflanzenbeständen auf einer abgeschirmten Graslandfläche unter anderem markierter Kohlenstoff zugeführt. Im Anschluss beobachtet man, wie schnell dieser Kohlenstoff vom Boden „veratmet“ wird. Die Versuche haben gezeigt, dass Grasflächen wie Pumpen funktionieren, indem sie einen Teil des markierten Kohlenstoffs in weniger als zwei Stunden „veratmen“. Ein weiteres Ergebnis war, dass sich mit steigenden Temperaturen auch der Kohlenstoffkreislauf ändert: Obwohl die Bodenatmung in Folge einer anhaltenden Dürre vorerst steigt, wird mit der Zeit trotzdem weniger Kohlenstoff aufgenommen und langsamer in die unteren Schichten transportiert. Da aber die Photosynthese dadurch noch viel stärker eingeschränkt wird, verliert die Wiesenfläche insgesamt mehr Kohlenstoff an die Atmosphäre.¹⁰

Fazit

Unser Thema hat uns deutlich gemacht, wie ernst es um das Thema Klimawandel steht. Obwohl immer mehr von Maßnahmen hinsichtlich zur Reduktion der Treibhausgase gesprochen wird, hat uns eine Studie der WIFO¹¹ in unserer Meinung gestärkt. Es gibt im Wesentlichen drei Strategien:

- Strategie 1 (Politiken fortführend mit zusätzlichen Maßnahmen),
- Strategie 2 (Strukturen verändernd mit mittelfristigen Perspektiven),
- Strategie 3 (Technologien forcierend mit langfristigen Perspektiven).

So könnten beispielsweise im Sektor Verkehr mit Strategie 1 -7,3% an einem erwarteten Reduktionseffekt festgestellt werden. Mit Strategie 2 hingegen schon -16,0% und mit Strategie 3 sogar -24,1%. Hier sieht man deutlich, dass nur mit intensiver Forschung eine nachhaltige Reduktion erreicht werden kann und politischen Maßnahmen nicht vorrangig gegenüber der Forschung sein darf.¹²

⁹ AIT Austrian Institute of Technology (Hg.): „Klimaschutz-&Klimafolgenforschung“, in: <http://www.ait.ac.at/research-services/research-services-foresight-policy-development/klimaschutz-klimafolgenforschung/> (dl. 27.10.2012, 22:01 Uhr)

¹⁰ Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Hg.): „Karlheinz Töchterle: Grüne Forschung geht Zukunftsfragen des Klimawandels im alpinen Raum nach – FOTO“. „Nachhaltigkeitsforschung als österreichisches Stärkefeld – intensive Mitarbeit von Nachwuchsforscher/innen im Rahmen „Rio+20“ in: [http://www.bmwf.gv.at/nc/startseite/mini_menu/presse_und_news/news_details/cHash/92b0214d352c2b3f826493ba4e061cbe/article/karlheinz-toechterle-gruene-forschung-geht-zukunftsfrage-des-klimawandels-im-alpinen-raum-nach-fo/?sword_list\[0\]=treibhaus](http://www.bmwf.gv.at/nc/startseite/mini_menu/presse_und_news/news_details/cHash/92b0214d352c2b3f826493ba4e061cbe/article/karlheinz-toechterle-gruene-forschung-geht-zukunftsfrage-des-klimawandels-im-alpinen-raum-nach-fo/?sword_list[0]=treibhaus) (dl. 27.10.2012, 22:21 Uhr)

¹¹ Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hg.): „Reduktionspotential und Sektoraufteilung der Treibhausgase“. „Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren“, in: [http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2012_TREIBHAUSGASE_44541\\$.PDF](http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2012_TREIBHAUSGASE_44541$.PDF) (dl. 27.10.2012, 22:38 Uhr)

¹²



Quellen

- Neufingerl, Franz: Chemie 1. Allgemeine und anorganische Chemie. – Wien: Verlag Jugend & Volk, 2009
- Al Gore: Wir haben die Wahl. Ein Plan zur Lösung der Klimakrise (1.Aufl.) – München: Riemann Verlag, 2009
- Umweltbundesamt GmbH (Hg.): Klimaschutzbericht 2012. – Umweltbundesamt GmbH, Wien
- Al Gore: Eine unbequeme Wahrheit. Die drohende Klimakatastrophe und was wir dagegen tun können. (4.Auflage) Riemann Verlag: München 2006
- Bjorn Lomborg: Apocalypse No! Wie sich die menschlichen Lebensgrundlagen wirklich entwickeln. (1.Auflage) zu Klampen Verlag: Lüneburg 2002
- „Treibhauseffekt“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauseffekt> (dl. 20.10.2012, 17:05)
- „Treibhausgas“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhausgas> (dl. 11.Oktober 2012, 23:22)
- UN-Klimakonferenz“, in: <http://de.wikipedia.org/wiki/UN-Klimakonferenz> (dl.27.10.2012, 19:56)
- „Kyoto-Protokoll“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Kyoto-Protokoll#Beschlossene_Reduktionsziele (dl. 23.10.2012, 17:07)
- AIT Austrian Institute of Technology (Hg.): „Klimaschutz-&Klimafolgenforschung“, in: <http://www.ait.ac.at/research-services/research-services-foresight-policy-development/klimaschutz-klimafolgenforschung/> (dl. 27.10.2012, 22:01)
- Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Hg.): „Karlheinz Töchterle: Grüne Forschung geht Zukunftsfragen des Klimawandels im alpinen Raum nach – FOTO“.
- „Nachhaltigkeitsforschung als österreichisches Stärkefeld – intensive Mitarbeit von Nachwuchsforscher/innen im Rahmen „Rio+20“ in: [http://www.bmwf.gv.at/nc/startseite/minimenuue/presse_und_news/news_details/cHash/92b0214d352c2b3f826493ba4e061cbe/article/karlheinz-toechterle-gruene-forschung-geht-zukunftsfrage-des-klimawandels-im-alpinen-raum-nach-fo?sword_list\[o\]=treibhaus](http://www.bmwf.gv.at/nc/startseite/minimenuue/presse_und_news/news_details/cHash/92b0214d352c2b3f826493ba4e061cbe/article/karlheinz-toechterle-gruene-forschung-geht-zukunftsfrage-des-klimawandels-im-alpinen-raum-nach-fo?sword_list[o]=treibhaus) (dl. 27.10.2012, 22:21)
- Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hg.): „Reduktionspotential und Sektoraufteilung der Treibhausgase“. „Bewertung der Maßnahmen für CRF-Sektoren“, in: [http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2012_TREIBHAUSGASE_44541\\$.PDF](http://www.wifo.ac.at/wwa/downloadController/displayDbDoc.htm?item=S_2012_TREIBHAUSGASE_44541$.PDF) (dl. 27.10.2012, 22:38)
- Die Grünen Wien (Hg.): „Christoph Chorherr“, in: <http://wien.gruene.at/christophchorherr> (dl 26.10.2012, 20:01)
- Universität für Bodenkultur (Hg.): „Dr. Herbert Formayer“ in: https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=101&id_in=4149 (dl 26.10.2012, 20:23)
- „Daniel Zeinlinger“, in: <http://oe3.orf.at/service/stories/514860/> (dl 26.10.2012, 20:43)
- Kral GmbH. (Hg.), „Mag. Reinhold Gayl“ in: http://www.kral-verlag.at/kralverlag/index.php?option=com_content&view=article&id=204&Itemid=6 (dl 26.10.2012, 21:02)

Interviewpartner

Christopher Lamport, Abteilung V/4 – Klima und Immissionsschutz, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Barbara Kronberger, Fachbereich Klima, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

05. Oktober 2012

Christopher Lamport wurde 1968 geboren. Maturierte 1986 an einer AHS in Salzburg; studierte sowohl in Salzburg als auch in Wien Politikwissenschaft und Publizistik und graduierte 1993 als Magister der Philosophie. Es folgten ein Postgraduat in Europarecht und –politik, welches er 1995 mit dem Mastertitel abschloss. Sein Berufsleben begann mit der Tätigkeit für Umweltorganisationen;



gefolgt von einer Stelle im Europäischen Parlament. Von 1996 bis 1999 war Herr Lamport im Finanzministerium angestellt, bis ihn sein Weg im September 1999 zum Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft führte. Heute ist Herr Lamport im Fachbereich Klima und Immissionsschutz des Umweltministeriums tätig.

Barbara Kronberger wurde 1964 in Wien geboren. Hat 1982 die AHS in Wien mit der Matura abgeschlossen und studierte darauf hin Biologie. Sie erhielt 1991 ihren Abschluss als Doktorat und arbeitet seit Juli 1991 im Fachbereich Klima des Umweltministeriums.

Christoph Chorherr, Schwerpunkt: Energie, Klimaschutz, Radverkehr, Schule der Zukunft, Stadtplanung, Abgeordneter, Die Grünen Wien

10. Oktober 2012

Christopher Chorherr wurde in Wien geboren, hat an der Wirtschaftsuniversität Volkswirtschaft mit dem Schwerpunkt Umweltökonomie studiert. Bereits im frühen Alter, 1978, galt sein Interesse den Energie- und Umweltfragen. Das erste Mal politisch engagiert hat sich Christoph Chorherr im Zuge der Volksabstimmung in Österreich zur Kernenergie. Sein Berufsleben war durchflossen von der Lektortätigkeit für Umweltökonomie an verschiedenen österreichischen Universitäten. Er ist außerdem Gründer der Chorherr&Reiter ökologische Bauprojekte GsmbH. 1986, als die Grünen erstmals ins Parlament einzogen, ist Christoph Chorherr Referent geworden. Heute ist er in der Position als Stadtrat im Wiener Grünen Gemeinderat und widmet sich unter anderem dem Thema des Klimaschutzes.¹³

Dr. Herbert Formayer, Institut für Meteorologie, Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit, BOKU Wien

12. Oktober 2012

Herbert Formayer ist am Land aufgewachsen und war laut eigener Aussage immer schon daran interessiert, wie Sachen funktionieren. Hat dann im Zuge seines Meteorologiestudiums sein Interesse für das die Klimafolgen, den Klimawandel und das Klimasystem entwickelt. 1998 absolvierte Herr Formayer einen Forschungsaufenthalt im National Center for Atmospheric Research (NCAR) in den USA. Durch die immer stärker werdenden Ausprägungen des Klimawandels hat Herbert Formayer auch begonnen sich die Frage zu stellen: „Was bedeutet Klimawandel auch bei uns in Österreich und was hat das für Auswirkungen?“ Die Beschäftigung mit dieser Frage führte ihn im Jahr 2001 an die Universität für Bodenkultur in Wien, an der er bis zum heutigen Tage engagiert im Bereich des Klimaschutzes tätig ist und darüber hinaus auch selbst forscht.¹⁴

Daniel Zeinlinger, Meteorologe, ORF Funkhaus

12. Oktober 2012

Daniel Zeinlinger wurde am 6. Juni in Wien geboren. Hauptsächlich aufgrund seines Interesses für die Wettervorhersagen ist Herr Zeinlinger Meteorologe geworden und ist auch bald darauf zum ORF gestoßen. Während seiner Tätigkeit beim ORF, die insofern interessant für ihn ist, weil sie über die Wettervorhersagen hinausgeht, hat Daniel Zeinlinger angefangen sich mit dem Klimawandel zu beschäftigen. Ihm persönlich ist es wichtig den Klimawandel, über den oft einseitig berichtet wird, zentral zu beleuchten. Er geht über seinen Beruf als Meteorologe hinaus, indem er sein, wie er sagt, neutrales Wissen auch in Schulen vermittelt.¹⁵

¹³ Die Grünen Wien (Hg.): „Christoph Chorherr“, in: <http://wien.gruene.at/christophchorherr> (dl 26.10.2012, 20:01 Uhr)

¹⁴ Universität für Bodenkultur (Hg.): „Dr. Herbert Formayer“ in: https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=101&id_in=4149 (dl 26.10.2012, 20:23 Uhr)

¹⁵ „Daniel Zeinlinger“ in: <http://oe3.orf.at/service/stories/514860/> (dl 26.10.2012, 20:43 Uhr)

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



Reinhold Gayl, (pensionierter) Lehrer und Leiter der Abteilung für Ökonomie im Naturhistorischen Museum

17. Oktober 2012

Mag. Reinhold Gayl ist 1942 in Klagenfurt geboren; studierte Biologie, Philosophie und Geographie für das Lehramt an der Universität Wien. War lange Zeit Biologielehrer, unter anderem in Wien, in Sao Paulo Brasilien und wurde später Leiter der Abteilung für Ökologie im Naturhistorischen Museum in Wien. Bezeichnet sich selbst als „Auenkenner und Auenschützer erster Stunde“, arbeitete darüber hinaus an der Entstehung des Nationalparks mit und beschäftigt sich heute noch mit der Ausbildung der Auen-Ranger. Um sein breitgefächertes Wissen weitergeben zu können, hat Herr Gayl an wissenschaftlichen Sendungen des ORF mitgewirkt und darüber hinaus Bücher geschrieben.¹⁶

¹⁶ Kral GmbH. (Hg.) „Mag. Reinhold Gayl“ in: http://www.kral-verlag.at/kralverlag/index.php?option=com_content&view=article&id=204&Itemid=6 (dl 26.10.2012, 21:02 Uhr)



2.1.2 Bodennahes Ozon – ein reizender Stoff

Autorinnen: Linda Pichler/Leah Vrečer

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Generell gibt es zwei Arten von Ozon; Ozon in der Atmosphäre bzw. stratosphärisches Ozon und bodennahes oder auch troposphärisches Ozon genannt.

Im Gegensatz zu dem in der Atmosphäre vorkommenden stratosphärischen Ozon, welches das Leben vor schädlichen UV-Strahlen schützt, schädigt das bodennahe Ozon - in zu hohen Mengen - den Menschen, Pflanzen und Ökosysteme. Es wird aus Stickoxiden und Vorläuferverbindungen, Kohlenwasserstoffen und organischen Gasen bei hoher Sonneneinstrahlung gebildet und macht bis zu 90% des photochemischen Smogs aus. Für nähere Informationen zu diesem Thema stand und uns freundlicherweise Herr Dr. Bernd Krüger vom Institut für Meteorologie und Physik an der BOKU für ein Interview zur Verfügung.

Grundlagen

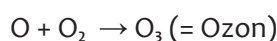
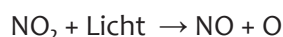
Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen, es ist einer der reaktionsfähigsten Stoffe und damit eines der stärksten Oxidationsmittel die wir kennen. Wie auch Luftsauerstoff ist es ein durchsichtiges Gas, das aber schwerer ist. Der Geruch wird je nach Konzentration unterschiedlich beschrieben, als Chlor oder Stickoxid ähnlich.¹

Bildung von troposphärischem Ozon:

Diese Art des Ozons entsteht unter Energieeinfluss der Sonne bzw. des Sonnenlichtes. Es wird aus den Vorläuferverbindungen, Stickstoffoxiden, Methan und Kohlenmonoxid, unter Mitwirkung von, Kohlenwasserstoffen und organischen Gasen, in den bodennahen Schichten der Atmosphäre gebildet. Emissionsquellen sind hauptsächlich Autoabgase und Rauchgase aus Fabriken.

Da bodennahes Ozon unter Einwirkung von UV-Strahlen entsteht, steigt die Ozonkonzentration vor allem im Sommer oder an heißen Tagen (auch durch die Auspuffgase wird die Entstehung begünstigt).

Bei der Entstehung wird ein Stickstoffoxid durch die UV-Strahlung gespalten, es ergibt sich ein Stickstoffmonoxid und ein Sauerstoffatom. Dieses atomare Sauerstoffatom verbindet sich mit einem weiteren Sauerstoffmolekül zu Ozon.²



Der Zerfall von bodennahem Ozon³:

Troposphärisches Ozon zersetzt sich von alleine. Es bildet sich unter Sonneneinstrahlung. Da die Sonnenstrahlen über Nacht nicht vorhanden sind, lösen sich die Sauerstoffverbindungen wieder und dadurch „verschwindet das Ozon über Nacht“.

Abgesehen davon hat Ozon eine Halbwertszeit von ca. 3 Tagen, wenn die Temperatur 20°C beträgt. Bei höheren Temperaturen verkürzt sich die HWZ. Die Halbwertszeit ist auch von Staubpartikeln in der Luft abhängig.

¹ Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger (8.10.2012)

² Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger sowie „Die Entstehung von bodennahem Ozon“, in: <http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/luftqualitaet/ozon/bodennah.php> (12.10.2012)

³ Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger



Autokatalysatoren⁴ tragen einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von bodennahem Ozon bei. Dies geschieht, indem sie die Emissionen der Vorläufersubstanzen, wie Stickoxide, Kohlenwasserstoffe und andere flüchtigen organischen Verbindungen, verringern. Dadurch helfen sie maßgeblich, den Gehalt des bodennahen Ozons gering zu halten.⁵ Der Katalysator bezeichnet in der Chemie einen Stoff, der die Reaktionsgeschwindigkeit durch die Senkung der Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion erhöht, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. Autokatalysatoren sind seit 1973 am Markt und zum Verkauf bestimmt. Die Aufgabe des Fahrzeugkatalysators ist die chemische Umwandlung der Verbrennungsschadstoffe Kohlenwasserstoffe, Kohlenstoffmonoxid und Stickoxide in die ungiftigen Stoffe Kohlenstoffdioxid, Wasser und Stickstoff.⁶ Seitdem Autokatalysatoren eingesetzt werden ist die Ozonbelastung deutlich gesunken. Ohne Autokatalysator würden giftige Schadstoffe in die Luft gelangen. Der Autokatalysator wurde aufgrund der starken Ozonbelastung in Los Angeles erfunden.⁷

Folgen:

Von Mensch zu Mensch sind die Reaktionen auf Ozon unterschiedlich. Ab welcher Konzentration von Ozon in der Luft der menschliche Körper darauf reagiert, hängt von den Personen ab. Allgemein gilt allerdings, dass bei einem Gehalt von über 0,1 ppm troposphärischem Ozon in der Luft die Lungenfunktion beeinträchtigt wird.⁸

Bei Konzentrationen über 0,2 ppm kann es zu den folgenden Symptomen kommen:⁹

- Konzentrationsstörungen
- Brust- und Kopfschmerzen
- Gleichgewichtsstörungen
- Husten und Augenreizungen

Weitere Folgeschäden sind noch nicht bekannt. Aufgrund dieser Gefährdung gibt es bereits seit 2003 Grenzwerte für die Belastung durch Ozon. Die Informationsschwelle liegt bei 180 Mikrogramm/m³.¹⁰ Besonders gefährdet sind Kinder und ältere Personen.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Ungefähr um 1980 begann die Forschung zu Ozon in Los Angeles, Amerika. Die Ozonwerte dort waren katastrophal hoch. In Österreich werden an der BOKU zum Thema „bodennahes Ozon“ seit 1988 Forschungen durchgeführt. Laut Dr. Bernd C. Krüger fing man 1990 an, bodennahes Ozon flächendeckend zu messen. Es gibt allerdings auch alte Messungen aus dem 19. Jahrhundert, da war die Konzentration sehr viel niedriger.¹¹

In Österreich kommt es zu 5-10 Überschreitungen pro Jahr. 2003 gab es aber 30-40 Überschreitungen.¹²

Derzeitig wird laut Dr. Krüger in Österreich nicht sehr viel zu bodennahem Ozon geforscht, da es momentan keine große Gefahr darstellt und es so aussieht als ob die Ozonwerte in den nächsten Jahren nicht drastisch steigen würden.

4 Der Erfinder des Autokatalysators war der Französische Ing. Eugene Hubry

5 Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger

6 Neufingerl, Franz, Chemie I. Allgemeine und anorganische Chemie (Wien 2009) S. 60

7 Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger

8 ppm bedeutet: parts per million (Das ist eine Konzentrationsangabe und bedeutet: Ein Teilchen von einer Million Teilchen)

9 Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger

10 „Ozon“, in: www.umwelt.steiermark.at/cms/ziel/5176073 (12.10.2012)

11 Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger

12 Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger



„In den letzten 4-5 Jahren war die Ozonbelastung geringer als in den 5-10 Jahre davor. Aber ob das ein Trend ist das kann man nicht genau sagen.“¹³

Es wirkt eher so als ob „die Gefahr troposphärisches Ozon“, derzeitig unter Kontrolle wäre.

In der angeführten Grafik wird die Ozonbelastung in den Jahren 1993-2010 dargestellt. Deutlich zu erkennen ist, dass im Jahre 2003 die Ozonbelastung am höchsten war. (siehe Abb.1)

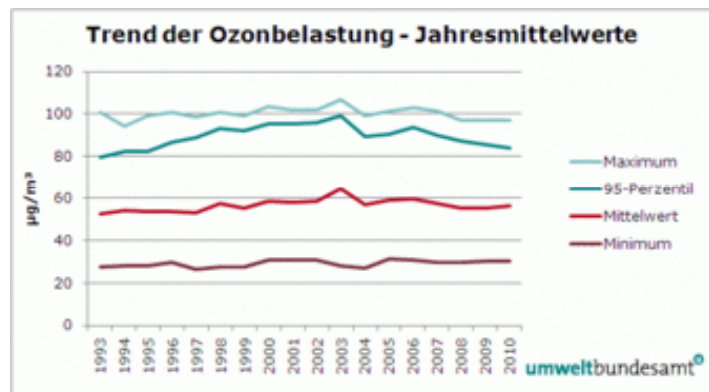


Abbildung 1: Trend der Ozonbelastung
Quelle: www.umweltbundesamt.at (12.10.2012)

Ein Forscherteam rund um Pflanzenphysiologen Harald Bolhar-Nordenkampf untersuchte 2002, wie die Ozonbelastung in Österreich auf Wälder und besonders auf Fichten wirkt. Damals wurde festgestellt das die Ozonbelastung bei rund 61% der Fichten überschritten war und dass genaue, kontinuierliche Ozonmessungen aufwändig und schwierig sind und dass dieser Schadstoff in Pflanzen Abwehrmechanismen auslöst, die bei Überschreiten ihrer Kapazität zum Zelltod führen.¹⁴

Fazit

Bodennahes oder troposphärisches Ozon scheint derzeitig keine große Gefahr darzustellen, da die hohen Konzentrationen mit Hilfe von Autokatalysatoren, aber auch durch andere Maßnahmen, im Zaum gehalten werden. Trotzdem sollten wir bodennahes Ozon nicht unterschätzen, da es zu gesundheitsschädigenden Folgen führen kann. Daher sollten wir weiterhin versuchen Technologien zu entwickeln, die wie Katalysatoren arbeiten und dadurch die Konzentrationen des bodennahen Ozons in gesundheitlich unbedenklichen Bereichen halten.

Quellen

- Interview mit Dr. Bernd C. Krüger am 8.10.2012
- „Die Entstehung von bodennahem Ozon“, in: <http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/luftqualitaet/ozon/bodennah.php> (12.10.2012)
- Dirlt, Theresa: WälderunterStressbelastung, in: <http://www.dieuniversitaet-online.at/beitraege/news/walder-unter-stressbelastung/10/neste/203.html> (15.10.2012)
- Neufingerl, Franz, Chemie 1. Allgemeine und anorganische Chemie (Wien 2009)
- „Ozon“, in: www.umwelt.steiermark.at/cms/ziel/5176073 (12.10.2012)
- Bildquelle: www.umweltbundesamt.at (12.10.2012)

Interviewpartner

Dr. Bernd C. Krüger, arbeitet im Institut für Meteorologie und Physik an der BOKU Wien.

¹³ Vgl. Interview mit Dr. Bernd Krüger (Interview)

¹⁴ Dirlt, Theresa: WälderunterStressbelastung, in: <http://www.dieuniversitaet-online.at/beitraege/news/walder-unter-stressbelastung/10/neste/203.html> (15.10.2012)



2.1.3 Stratosphärisches Ozon – Sonnenschutz-Ozon

Autorinnen: Stephanie Zettl/Anna Resch

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Das Ozon der Stratosphäre, der zweiten Schicht der Erdatmosphäre, filtert die schädigende UV-Strahlung aus dem Sonnenlicht und wandelt dabei die Strahlungsenergie in Wärme um. Jedoch gibt es verschiedene Ursachen, die zur Zerstörung der Ozonschicht und somit zur Entstehung von Ozonlöchern beitragen.

Grundlagen

Ozon:

Ozon wurde 1839 von C.F. Schönbein entdeckt. Es wird abgekürzt mit der Formel O_3 . Seinen Namen kommt aus dem Griechischen und heißt übersetzt „*das Duftende*“. Es besitzt einen deutlich wahrnehmbaren stechend-scharfen, chlorähnlichen Geruch. Bei Zimmertemperatur und normalem Luftdruck ist es gasförmig und bläulich, als Flüssigkeit ist es dunkelblau und als Feststoff schwarzblau gefärbt. Aufgrund seiner starken oxidierenden Wirkung ist es für viele Lebensformen gefährlich.

Schädigende Wirkung:

Bei zu hoher Ozonkonzentration kommt es zum Beispiel zu Kopfschmerzen, Husten, Reizung der Augen und Schleimhäute, wobei die oberen Atemwege, wie Nase und Rachenraum aber auch die Lunge betroffen sind. Weiters tötet es nicht nur Kleinstlebewesen, wie Viren, Bakterien oder Pilze, sondern schädigt auch Blätter/ Nadeln von Pflanzen und wird deswegen als Mitverursacher für das Waldsterben angesehen.

Besonders betroffen sind Kleinkinder, empfindliche Menschen, Sportler, Kranke, Alte und körperlich hart arbeitende Menschen.

Verwendung:

Ozon dient zur Reinigung von Trink-, Schwimmbad- und Abwasser. Ozon wird auch zum Bleichen von Blei, Fetten, Wachsen, Papieren, Kunststofffasern, Zellstoffen und Textilien verwendet. Weitere Verwendung findet es als Desinfektionsmittel in Brau- und Schlachthäusern, Kühlräumen beziehungsweise als Geruchs-/ Luftverbesserungsmittel oder der Ozonisierung (im Labor).

Stratosphäre:

Die Stratosphäre (lateinisch - „Decke“; griechisch - „Kugel“) ist das sogenannte zweite „Stockwerk“ oder aber auch die zweite Schicht der Erdatmosphäre. Die Stratosphäre reicht 15-50 km hoch und liegt über der Troposphäre.¹ Die Grenzschicht dazwischen nennt man Tropopause. Der Austausch an Luft zwischen Stratosphäre und Troposphäre ist sehr gering. Die steigende Temperaturzunahme ist nicht nur ihr Charakteristikum, sondern unterscheidet sie auch von den sie einschließenden Luftschichten. Ursache für diesen inversen Temperaturverlauf ist das in der Stratosphäre befindliche Ozon

¹ Aufbau der Atmosphäre bis Stratosphäre in km, in: http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Stratosph%C3%A4risches_Ozon, dl 23.10.12, 20:22 Uhr

Stratosphärisches Ozon

Obwohl das stratosphärische Ozon nur ein Spurengas ist, ist es ein wesentlicher Bestandteil der Atmosphäre und schützt die Biosphäre vor der schädigenden UV-Strahlung. Es befinden sich nur 10% des Ozongehaltes in der Troposphäre, wo man es auch bodennahes Ozon nennt. Die restlichen 90% bewirken Einiges in der Stratosphäre.

In der Stratosphäre laufen die Bildung und der Abbau von Ozon zeitgleich ab. Gebildet wird es dadurch, dass die Sonne ein Sauerstoffmolekül (O_2) in zwei Sauerstoffatome (O) spaltet. Jedes der beiden Sauerstoffatome reagiert mit einem weiteren Sauerstoffmolekül zu Ozon (O_3).

Das Ozon in der Stratosphäre absorbiert die Sonnenstrahlung und wandelt sie in Wärme um. Dabei verhindert es nicht nur, dass ein großer Anteil der gefährlichen UV-Strahlung bis zur Erdoberfläche durchdringt, sondern erwärmt auch die Stratosphäre. Je höher der Ozongehalt in der Stratosphäre ist, umso wärmer ist sie. Deshalb führt ein Ozonverlust in der Stratosphäre zu einer Abkühlung.

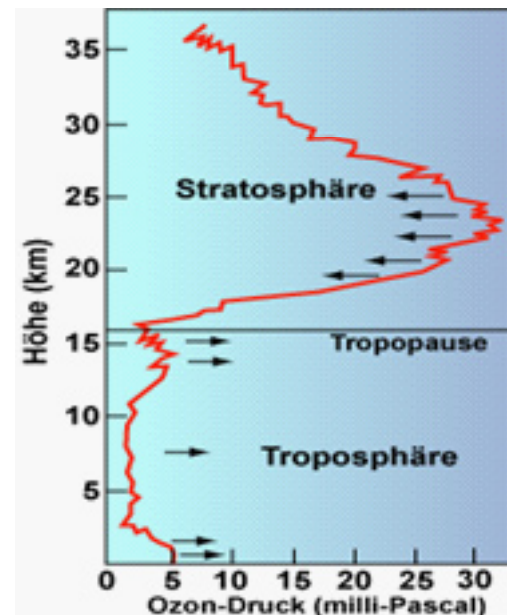


Abb.1: Aufbau der Atmosphäre bis Stratosphäre in km.

Zerstörung der Ozonschicht:

Die Zerstörung oder auch Ausdünnung der Ozonschicht hängt vor allem von sogenannten CFKWs (= Chlorfluorkohlenwasserstoffen) ab, lässt sich aber auch auf Abbauprodukte von Stickstoffoxiden NO_x , Kühl- und Reinigungsmittel, Feuerlöschern und Partikel und Gase, die durch große Vulkanausbrüche in die Stratosphäre befördert werden, zurückführen.

Nur chemische Stoffe mit einer langen Lebensdauer können die Stratosphäre erreichen, da sie für ihren Weg bis zur Stratosphäre ca. 10 Jahre benötigen. Sind sie jedoch einmal dort angekommen, so können sie für eine lange Zeit verweilen. Derzeit macht der Flugverkehr 2-3% aus, wobei der Aufstiegsweg der schädigenden Stoffe verkürzt wird, da die Emission hoch oben in der Atmosphäre stattfindet.

☞ Folgen:

Durch die Ausdünnung der Ozonschicht dringt die gefährliche UV-Strahlung fast ungehindert bis zur Erdoberfläche vor, wo sie dann die DNA zerstören und verändern kann und dadurch Erbschäden wie Mutationen bewirkt. Weitere Folgen sind krankhafte Veränderungen der Haut, wie Sonnenbrand und Hautkrebs, Augenschäden (Grauer- Star, Schnee- Blindheit) und Schäden am Immunsystem.

☞ Ozonlöcher:

Ozonlöcher entstehen beispielsweise durch CFKWs. Diese dringen bis in die Stratosphäre vor, wo sie sich durch die intensive Sonnenstrahlung spalten und mit Hilfe von Sauerstoff und Hydroxyl-Radikalen zu reaktionsfähigen Chlor-, Brom- und Stickstoff- Radikalen abgebaut werden und Ozon zerstören. Das größte Ozonloch befindet sich über der Antarktis. Da die Reaktion von Licht und Kälte abhängt, erreicht das Ozonloch besonders im antarktischen Frühjahr (von September-Dezember) seine größte Ausdehnung.



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Eine der wichtigsten Messstationen, wenn es um stratosphärisches Ozon geht, ist das Observatorium am Hohen Sonnblick, wo seit 1880 Messungen vorgenommen werden. Das Interessante am Sonnenblickobservatorium ist, dass es sich auf einer Höhe von 3100 Metern befindet, was bedeutet, dass dort Temperatur-, und UV-Messungen außerhalb der Troposphäre vorgenommen werden können. Ermöglicht werden diese Messungen durch ein Brewer-Spektrometer, eine Verbesserung des Dobsonspektrometers, welches 1993 am Hohen Sonnblick installiert wurde.

Im Jahre 1993 stellte sich heraus, dass die Ozonschicht dünner wird, dass sogenannte Ozonlöcher entstehen. Das Umweltministerium rief daraufhin dieses Projekt ins Leben, damit Österreich zu seiner eigenen Messstation kommt. Um Werte zu erfassen, zu prüfen und sie anschließend der Bevölkerung mitzuteilen, beauftragte auch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) die Hochschule für Bodenkultur, in Wien, mit diesem Projekt. Durch das Brewer-Spektrometer ist es möglich die genaue UV-Strahlung zu messen. Aus diesen Werten kann wiederum ein Rückschluss auf die Ozon Änderung erfolgen. Die Daten befinden sich in einer internationalen Datenbank, NDAK.

Für Ozonforschung sind lange Messreihen Voraussetzung. In Europa gibt es seit 1926 Messreihen zu diesem Thema, welche obendrein die längsten existierenden auf der ganzen Welt sind, im Gegensatz zu UV-Messungen, welchen erst seit der Entdeckung des Ozonloches Beachtung geschenkt wird. Dadurch, dass UV-Strahlung schwer messbar ist, stieg das Interesse an Messreihen zur Erforschung erst im Jahre 1985, wo man ein Ozonloch über der Antarktis entdeckte. Dies war der Beginn von UV-Messreihen, wir in Österreich begannen mit den Messungen 1994, allerdings steht uns damit eine wesentlich kürzere Reihe von Daten zur Verfügung (im Vergleich zu Ozon). Das Ozonloch löste weltweit eine Schockwelle aus. Es hatte nicht nur die Größe der gesamten Antarktis, sondern mit der Zeit zeigte sich, dass es Ausläufer gibt, die bis Australien, Südafrika und Chile reichen.

Es ist typisch für Österreich, dass im Frühjahr wenig Ozon gemessen wird. Experten sprechen dann von so genannten „Ozonminilöchern“. Ozonminilöcher sind meteorologisch und dynamisch bedingt, was bedeutet, dass ein paar Tage niedrige Ozonwerte in Österreich herrschen, wo das Hautkrebsrisiko stark erhöht ist, aufgrund der intensiven ungeschwächten UV-Strahlung. Nach diesen intensiven Sonnentagen erholt sich die Ozonschicht wieder und die Anzahl der Ozonminilöcher sinkt. Auslöser der Miniozonlöcher sind polare Wirbel aus der Arktis, die nach Europa getragen werden. In diesen Wolken findet ein hoher Ozonabbau durch stark herunter gekühlte Temperaturen (-78°C) und Chloratome statt. Wenn polare Wirbel besonders stabil sind, kommt es zu einem längeren Ozonabbau. Meteorologisch bedingt, besteht die Möglichkeit, dass diese Luftmassen mit abgebautem Ozon nach Europa gelangen, wo sie für vier, fünf Tage niedrige Ozonwerte verursachen.

Es gibt bei diesen Forschungen in Österreich eine große Besonderheit, und zwar die Eventualität einer möglichst langen Messreihe. Das Umweltministerium hat das Projekt der BOKU, wo UV-Strahlung und stratosphärisches Ozon gemessen wird, bis 2019 verlängert, so dass die Möglichkeit einer längeren Datenerhebung möglich ist. In dieser Hinsicht gehört Österreich zur Minderheit, da es weltweit untypisch ist, Projekte dieser Art über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten. Aber so wird den Mitarbeitern von der BOKU und andern Experten die Möglichkeit geboten, weiter Messungen durchzuführen und die Bevölkerung über positive Entwicklungen oder auch über die Verfassung der Ozonschicht zu informieren.

Die Grundlagenforschung ist in Österreich bereits abgeschlossen, aber es soll diszipliniert weiter geforscht werden und auch in Zusammenarbeit mit anderen Instituten. Die Wirkung der UV-Strahlung soll noch weiter erforscht werden und die Zusammenarbeit mit Medizinern einschließen.



Fazit

Stratosphärisches Ozon ist nicht nur allgegenwärtig – also präsent, sondern auch eine Lebensvoraussetzung für Menschen, Tiere und Pflanzen. Wie für vieles Schädliches, was auf der Welt passiert, ist der Mensch zuständig. Wie hier also für die Schädigung der Ozonschicht. Der menschliche Einfluss ist bereits so groß, dass er über die Troposphäre hinaus bis in die Stratosphäre reicht.

Am Anfang konnte ich mir zu dem Begriff Stratosphäre oder Ozon keine konkrete Vorstellung machen, aber durch regelmäßige Recherche, Besprechung im Unterricht und unserem Expertinnen-Interview mit Fr. Mag. Dr. Stana Sinic konnte ich mir ein präzises Bild von diesem Thema machen.

Die Ozonschicht wurde von chemischen Substanzen wie FCKW's stark beschädigt, so gravierend, dass wir Menschen die Folgen davon spüren. Aber ist es nötig, dass Menschen aufgrund eines Ozonloches, also durch eine zu dünne Ozonschicht, erblinden oder Hautkrebs bekommen, nur weil andere Menschen nicht aufhören chemische Substanzen in die Atmosphäre abzugeben?! Es heißt zwar, dass sich die Ozonschicht bis 2050 wieder erholt haben wird, aber können wir uns so sicher sein, dass sich die Ozonschicht vollkommen erholt?

Bis 2050 kann sich viel verändern, doch wird die Menschheit etwas aus dieser Art Bedrohung lernen? Oder wird die Zerstörung der Ozonschicht dann von Neuem beginnen, da sich alles wieder im Ausgangsstadium befindet?

Niemand weiß, was die Zukunft bringt, doch die Ursachen zu erforschen und Messreihen zu beginnen, ist der erste Schritt zur Lösung eines Problems. Auf jeden Fall sollten Ozonschicht schädigende Stoffe weltweit verboten werden, da man heutzutage schon genügend andere Optionen zur Verfügung hat. Doch wenn die Menschheit weiterhin so unverantwortlich mit stratosphärischem Ozon umgeht, könnte es passieren, dass ein noch größeres Ozonloch als das in der Antarktis entsteht, vielleicht sogar über einem Großstadtgebiet.

Quellen

- <http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Ozon>, dl 16.11.2012, 19:25 Uhr
- <http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Stratosph%C3%A4re>, dl 16.11.2012, 19:27 Uhr
- http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Ozonabbau_in_der_Stratosph%C3%A4re, dl 16.11.2012, 19:29 Uhr
- Simic, Stana: „Publikationen“, in: https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_publicationen?sprache_in=de&menue_id_in=102&id_in=3545, dl 16.11.2012, 19:31 Uhr
- „Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Meteorologisches_Observatorium_Hohenpei%C3%9Fenberg, dl 16.11.2012, 19:36 Uhr
- „Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik“, in: http://de.wikipedia.org/wiki/Zentralanstalt_f%C3%BCr_Meteorologie_und_Geodynamik, dl 16.11.2012, 19:40 Uhr
- Kromp-Kolb, Helga; Simic, Stana; Weihs, Philipp: „Messungen der direkten spektralen Sonnenstrahlung mittels des Brewer-Spektrophotometer-Prognose des Gesamt ozonegehaltes über Österreich.“, in: https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=1755, dl 16.11.2012, 19:42 Uhr
- Umweltbundesamt: „Aktueller Ozonbericht“, in: http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/luftguete_aktuell/ozonbericht/, dl 16.11.2012, 19:44 Uhr
- Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem: „Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



dem das Smogalarmgesetz, BGBl. Nr. 38/1989, geändert wird (Ozongesetz)“, in: <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010692>, dl 16.11.2012, 19:47 Uhr

- „Simic Stana“, in https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_publicationen?sprache_in=de&menue_id_in=102&id_in=3545, dl 16.11.2012, 19:49 Uhr
- Simic, Stana: „Messungen und Analyse des Gesamtzons in Österreich Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur“, in: <http://www.boku.ac.at/imp/strahlung/gasamtozon.pdf>
- http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2001/04_strato.pdf, dl 16.11.2012, 19:53 Uhr

Interviewpartner

Fr. Mag. Dr. Stana Simic,

arbeitet an der Universität für Bodenkultur Wien
Fachkenntnisse in UV-Strahlung; Gesamtzoon und stratosphärischem Ozon

Interviewtermin am 17.10.2012



2.1.4 Feinstaub

Autorinnen: Marianne Wihlsbeck/Conny Pöcksteiner

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Trotz vielerlei Bemühungen ist die Feinstaubbelastung in Österreich, verursacht von Hausbrand, Industrie, Verkehr und Rauchen, nach wie vor im gesundheitsschädlichen Bereich. Der Feinstaub schädigt unsere Lungen und erhöht das Risiko, Herz-Kreislauf Erkrankungen zu bekommen.

Grundlagen

Feinstaub ist jener Staub, der kleiner als 10 µm und mit freiem Auge nicht mehr sichtbar ist. Größerer Staub wird als Grobstaub bezeichnet. Feinstaub, der kleiner als 0,1 µm ist, bezeichnet man als Ultrafeinstaub.

Feinstaub wird in drei Gruppen gegliedert:

- inhalierbarer Feinstaub (abgekürzt PM₁₀; weniger als 10 Mikrometer Durchmesser)
- lungengängiger Feinstaub (abgekürzt PM_{2,5}; weniger als 2,5 µm Durchmesser)
- ultrafeine Partikel (abgekürzt PM₁; weniger als 0,1 µm Durchmesser)¹

Feinstaub entsteht vor allem durch die Industrie, den Verkehr, das Rauchen und die Heizungen, aber auch auf natürlichem Weg, wie zum Beispiel durch Vulkanausbrüche. Er schädigt uns in Form von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlaganfall, Lungen- und Magenkrebs. Darüber hinaus kann er im Kindesalter auch das Lungenwachstum beeinträchtigen und das Herzinfarktrisiko erhöhen.

Der Grenzwert gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie² liegt bei 50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei 35 Überschreitungen pro Jahr zulässig sind.

Der Grenzwert gemäß des Immissionsschutzgesetzes-Luft³ liegt bei 50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei 25 Überschreitungen pro Jahr zulässig sind.⁴

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Seit 1995 sind die Feinstaubwerte gesunken und unsere Luftqualität ist besser geworden (s. Abb. 1). Der Bruch in den Jahren 1998 auf 1999 gründet auf der Umstellung von der Konjunkturstatistik auf die Gütereinsatzstatistik als wichtige Datenquelle für die Zuordnung des Energieverbrauchs zu den Industrien⁵. In Obergurgl, Tirol, forschen international renommierte Experten der Aerosolpartikel und Umweltforschung an der Zusammensetzung von Feinstaub. Forschungsziel ist, die Messbarkeit der Feinstaubbelastung verbessern können, indem die Zusammensetzung von Feinstaub genauer untersucht wird.

¹ Vgl. Hutter, Hans-Peter: „So klein wie Zellen: Was ist Feinstaub?“, in <http://feinstaub.at/> (dl 26.09.2012, 17:35 Uhr)

² EU-Luftqualitätsrichtlinie: Zusammenfassung der ursprünglichen Rahmenrichtlinie, deren Tochterrichtlinien 1 bis 3 und Regelungen über den EU-Datenaustausch. vgl. o. V.: „EU-Luftqualitätsrichtlinien“, in <http://www.lanuv.nrw.de/luft/immissionen/beurteilungsma/euluftqua.htm> (dl 19.10.2012, 18:39 Uhr)

³ Immissionsschutzgesetz-Luft: gibt Verpflichtungen in Bezug auf PM_{2,5} an und konkretisiert die Herausrechnung von Winterstreuung und natürlichen Quellen. vgl. o. V.: „Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L)“, in <http://www.lebensministerium.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/richtlinien/ig-l.html> (dl 19.10.2012, 18:48 Uhr)

⁴ Vgl. o. V.: „Überschreitungen 2011“, in http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/luftguete_aktuell/ueberschreitungen/ueberschreitungen_2011/ (dl 18.10.2012, 21:26 Uhr)

⁵ Baud, Sacha: „Modul – Integrierte NAMEA 1995 – 2007, Projektbericht“, in <http://www.statistik.at/dynamic/wcmsprod/groups/r/documents/webobj/043826.pdf> (dl 19.10.2012, 20:39 Uhr), S. 23



Zur Verbesserung der Luftqualität sind in den letzten Jahren eine Reihe von Maßnahmen getroffen worden: Alte Industrieanlagen wurden geschlossen oder saniert; seit einiger Zeit werden die Autoabgase durch Partikelfilter und Katalysatoren reduziert. Trotzdem ist der Feinstaubgehalt in Österreich immer noch gesundheitsschädigend.

Prof. Manfred Neuberger, stellvertretender Vorstand des Instituts für Umwelthygiene auf der Medizinischen Universität Wien, meint dazu:

„Es gibt sogar Berechnungen, nach denen mehr Menschen durch Verkehrsabgase umkommen, als durch Verkehrsunfälle. Also das ist durchaus eine Größenordnung, die bedeutsam ist.“

Auch der Hausbrand stellt noch immer ein großes Problem dar. Durch die aktive Werbung für Holzverbrennung, die wegen der CO₂ Ersparnis propagiert wird, heizen wieder mehr Menschen mit Holz. Das verursacht eine gesteigerte Feinstaubbelastung.

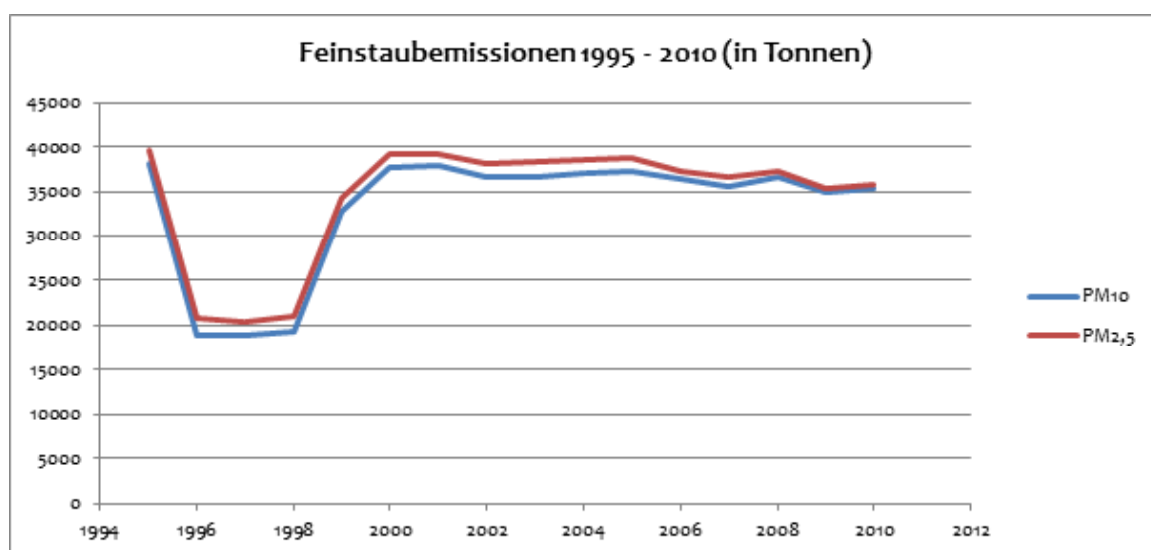


Abb. 1: Entwicklung der Feinstaubemissionen von 1995 - 2010⁶

Ein weiteres großes Feinstaubproblem in Österreich ergibt sich durch das Rauchen. Prof. Manfred Neuberger erklärte im Interview, dass die Feinstaubkonzentration in Innenräumen, in denen geraucht wird, 10 Mal so hoch sei wie in einem verkehrsbelasteten Stadtzentrum. Auch die besten Lüftungsanlagen würden da nichts helfen, weil die Feinstaubproduktion einer einzigen verglühten Zigarette die Leistungsfähigkeiten der besten Geräte überfordert.⁷ Sobald man zu rauchen aufhören würde, könnten die Lüftungsgeräte es dann allerdings schon schaffen, die Luft zu reinigen.

Besonders gefährlich ist die Feinstaubkonzentration auch in der Gastronomie, insbesondere in österreichischen Diskotheken und Jugendlokalen⁸. Kinder und Herzranke sind dort besonders gefährdet, da bei Kindern das Lungenwachstum beeinträchtigt werden kann und Herzranke in einer Umgebung mit so hoher Feinstaubkonzentration ein höheres Risiko haben, einen Herzinfarkt zu bekommen. Cannabisrauch⁹ wäre zwar weniger krebsfördernd als Tabakrauchen, allerdings würde es uns auf andere Art schädigen. Am Institut für Chemische Technologie und Analytik auf der Technischen Universität Wien, wird zurzeit geforscht, welche Feinstaubsorten für den Menschen besonders schädlich sind.

⁶ Vgl. http://www.statistik.at/web_de/static/luftemissionsrechnung_1995-2010_ergebnisse_im_ueberblick_045988.pdf (dl 20.10.2012, 14:17 Uhr)

⁷ Vgl. Neuberger, Manfred: „Feinstaub und akutes Koronarsyndrom“

⁸ Vgl. Neuberger, Manfred (a.a.O.), S.2

⁹ Cannabis: wissenschaftlicher Name für Hanf. Cannabis wird entweder pur, als Wasser- oder Cannabispeife, oder mit Tabak gemischt geraucht. vgl. o. V.: „Was ist Cannabis?“, in <http://lagaya.de/Cannabis.58.0.html> (dl 19.10.2012, 18:30 Uhr)



Eine große Anzahl von Schwebeteilchen in der Luft (sogenannte Aerosole) sagt aber noch nicht viel über Gesundheitsgefahren aus: „Meeresluft ist gesund – aber gerade dort schwirrt eine ganze Menge Feinstaub herum, bestehend aus Mineralsalzen, also ionischen Komponenten“, erklärt Prof. Anneliese Kasper-Giebl.¹⁰

Auch wenn die Feinstaubbelastungen sinken, sind sie immer noch gesundheitsschädigend. Um in unseren Innenräumen möglichst wenig Feinstaub zu haben, sollten wir von den verschiedensten Flammen, angefangen bei einer Kerze bis hin zum Durchlauferhitzer, wegkommen. Außerdem rät Herr Prof. Manfred Neuberger, auch bei Holzkaminen aufzupassen, dass der Rauch, der über den Schornstein abgeleitet wird, nicht wieder beim Fenster hereinkommt.

In Österreich forschen derzeit verschiedene Institute, wie AIT¹¹, IIASA¹² oder die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, aber auch verschiedenste Universitäten am Feinstaub. Sie beschäftigen sich mit der Entwicklung neuer Instrumente, die zur Beantwortung wissenschaftlicher Fragen dienen. Es wird aber auch an den chronischen und latenten¹³ Schäden geforscht, die mit der Feinstaubbelastung zu- und abnehmen.

Fazit

Wir denken, dass wir von diesem Interview viel gelernt haben. Besonders interessant war das Thema Passivrauchen, weil wir als Nichtraucherinnen in der Öffentlichkeit ständig mit Zigarettenrauch konfrontiert werden. Wir haben zwar gewusst, dass auch Passivrauchen schädlich ist, aber dass der Rauch einer einzigen Zigarette sogar für die besten Lüftungsanlagen zu viel Feinstaub beinhaltet, hat uns erst wirklich darüber nachdenken lassen, wie sehr eine Zigarette dann wohl unseren Lungen schadet.

Quellen

- o. V.: „Feinstaub in Österreich“, in http://www.umweltbundesamt.at/aktuell/presse/lastnews/newsarchiv_2005/news050531/ (dl 26.09.2012, 17:30 Uhr)
- o. V.: „Feinstaub (PM_{2,5})“, in <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/luftschadstoffe/staub/pm25/> (dl 19.10.2012, 17:54 Uhr)
- o. V.: „Feinstaub (PM₁₀)“, in <http://www.umweltbundesamt.at/pm10/> (dl 30.09.2012, 17:52 Uhr)
- Herrnböck, Julia: „Dicke Luft in Österreich“, in <http://derstandard.at/1334797082643/Feinstaub-Dicke-Luft-in-Oesterreich> (dl 30.09.2012, 18:00 Uhr)
- o. V.: „Smog-Alarm in Österreich: Feinstaub-Jahresgrenzwerte vielerorts überschritten“, in http://www.wienerzeitung.at/themen_channel/wissen/klima/412890_Smog-Alarm-in-Oesterreich-Feinstaub-Jahresgrenzwerte-vielerorts-ueberschritten.html (dl 30.09.2012, 17:56 Uhr)

¹⁰ Aigner, Florian: „Guter Staub und böser Staub“, in http://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/6787/ (dl 20.10.2012, 21:21 Uhr)

¹¹ AIT: Austrian Institute of Technology. vgl. Puxbaum, Hans/ Winiwater Wilfried: „Pressegespräch. Gebündelte Kompetenz österreichischer Feinstaubexperten“, in http://www.oeaw.ac.at/krl/aktuell/documents/PG_30052011_Aerosolstudie_Presseunterlage.pdf (dl 22.10.2012, 14:31 Uhr), S.3

¹² IIASA: Internationales Institut für angewandte Systemanalyse. vgl. Puxbaum, Hans/ Winiwater Wilfried (a.a.O.)

¹³ latent: vorhanden, aber verborgen. vgl. Back, Otto (u.a.): Österreichisches Wörterbuch. Schulausgabe. (40. Auflage) 2006, S.398



- Koller, Ulrike: „Feinstaub – Kleine Partikel mit großer Wirkung“, in http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/FLUGS/PDF/Themen/Luft/Feinstaeube_2005_Flugs.pdf (dl 09.12.2012, 20:39 Uhr)
- Moshhammer, Hans/ Neuberger Manfred: „Abschätzung gesundheitlicher Auswirkungen unterschiedlicher Emissionsszenarien für Oberösterreich“
- Moshhammer, Hans/ Neuberger Manfred: „Schwebstaub und Lungengesundheit“, in http://www.meduniwien.ac.at/umwelthygiene/UH_Publikationsliste_2004.pdf (dl 19.10.2012, 17:05 Uhr)
- Neuberger, Manfred: „Feinstaub und akutes Koronarsyndrom“, in <http://www.aerzteinitiative.at/UnivInnereMedo8.pdf> (dl 19.10.2012, 17:07 Uhr)
- Neuberger, Manfred: „Medizinische Bewertung von Feinstaub“
- Neuberger, Manfred: „Feinstaubwirkungen auf die Allgemeinbevölkerung“, in <http://www.dustri.com/nc/article-response-page.html?artId=4262&doi=> (dl 19.10.2012, 17:12 Uhr)
- o. V.: http://www.meduniwien.ac.at/orgs/fileadmin/ULG-PH/pdf/Neuberger_Manfred.pdf (dl 19.10.2012, 18:24 Uhr)
- Aigner, Florian: „Guter Staub und böser Staub“, in http://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/6787/ (dl 20.10.2012, 21:21 Uhr)
- o. V.: „Kein Staub von Gestern. Experten entwickeln Aerosol-Massenspektrometer.“, in http://www.uibk.ac.at/ionen-angewandte-physik/media/berichte/austiainnovativ_feb07.pdf (dl 20.10.2012, 21:31 Uhr)
- Moshhammer, Hanns: „StartClim2006: „Klimawandel und Gesundheit, Tourismus, Energie“, in <http://www.austroclim.at/index.php?id=startclim2006> (dl 20.10.2012, 21:45 Uhr)
- Puxbaum, Hans/ Winiwater Wilfried: „Pressegespräch. Gebündelte Kompetenz österreichischer Feinstaubexperten“, in http://www.oeaw.ac.at/krl/aktuell/documents/PG_30052011_Aerosolstudie_Presseunterlage.pdf (dl 22.10.2012, 14:31 Uhr)

Interviewpartner

Herr o. Univ. Prof. Dr. Manfred Neuberger

Prof. Neuberger ist Professor für Umwelthygiene. Er wurde am 14. September 1946 in Wien geboren. 1964 hat er maturiert und besuchte daraufhin ein College in Kalifornien. 1971 promovierte er in Medizin mit dem ECFMG-graduate. Von 1973-1977 arbeitete er in der Internistischen Ambulanz und Bettenstation am E. Sophienspital. 1977 wurde er Facharzt für Innere Medizin, 1980 Facharzt für Hygiene und Präventivmedizin. Dazwischen arbeitete er am Institut für Umwelthygiene am Institut der Universität Wien. 1980 habilitierte er sich für Hygiene und Präventivmedizin und wurde stellvertretender Vorstand des Instituts für Umwelthygiene. 1997 wurde er Facharzt für Arbeitsmedizin.

Interview am Mittwoch, den 10.10.2012



2.1.2 Wirbelstürme

AutorInnen: Maria Hanreich/Severin Gerzabek/Maria Chatzinakis Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Wir beschäftigen uns mit dem Thema Wirbelstürme in Bezug zum Weltklimagipfel Rio-92. Dabei untersuchen wir einerseits die globalen klimatischen Veränderungen, sowie die Veränderungen in Österreich und welche Auswirkungen sie auf das Vorkommen und die Häufigkeit von Wirbelstürmen haben.

Grundlagen

Kurz gesagt, Wirbelstürme sind **Tiefdrucksysteme**:

- mit organisierter **Konvektion**
- mit einer geschlossenen **Bodenwindzirkulation**

Oft treten Wirbelstürme gemeinsam mit schweren Gewittern auf.

Man unterscheidet Wirbelstürme, die über dem Land entstehen (Tornados, Blizzards) und Wirbelstürme, die über dem Wasser entstehen (tropische Wirbelstürme: Hurrikans, Taifune, Zyklone, Willy-Willys).

Da Österreich nicht in den Tropen liegt, gibt es logischerweise auch keine tropischen Wirbelstürme. Jedoch hat man in den letzten 50 Jahren 90 Tornados und mehrere größere Orkane gemessen.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Forschungsziele:

Meteorologen und Wetterexperten befinden sich erst seit kurzem in der Forschung von Wirbelstürmen. Der Meteorologe Alois M. Holzer hat gemeinsam mit anderen Meteorologen eine neue Forschung gestartet. Diese Forschung befasst sich mit den Veränderungen, dem Vorkommen von Wirbelstürmen in der Zukunft. Erste Resultate lassen sich jedoch erst in mindestens 3 Jahren feststellen. Heute kann man nicht sagen, wie sich Stürme verändern, ob sie häufiger kommen oder ob sie weniger werden. Hier ist die Forschung noch in der Anfangsphase.

Forschungseinrichtungen: Wetterstationen, **ESSL**¹, **ZAMG**²

Ergebnisse:

Ergebnisse gibt es nur sehr ungenaue, da die Forschung noch nicht soweit ist. Mögliche Schlüsse konnten aber genannt werden:

- Die Intensität der Wirbelstürme bzw. Starkwinde nimmt langfristig gesehen durch das höhere Energieniveau in der aufgeheizten Atmosphäre zu.

¹ European Severe Storms Laboratory

² Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



Meinung des Experten Alois Martin Holzer:

„Da können wir als European Severe Storms Laboratory in 4 Jahren vielleicht etwas mehr dazu sagen. Wir machen nämlich jetzt gerade ein wissenschaftliches Projekt, wo wir versuchen, Fragen wie: “ Was erwarten wir in den nächsten 20 Jahren, gibt es überhaupt genaue Prognosen?“ zu beantworten. Derzeit wissen wir nur wie großräumig sich die Trends wahrscheinlich entwickeln werden, aber wir wissen nicht, wie das genau auf die Gewitterklimatologie und speziell auf die Unwetterklimatologie sich auswirkt. Wir versuchen das mit Abschätzungen zu eruieren, die sozusagen von relativ stabilen Größen dann auf die darunterliegenden Skalen Schlüsse ziehen lassen und das machen meine Kollegen in Deutschland derzeit. Leider gibt es noch kein einigermaßen auswertbares Wissen, meines Wissens auch nicht in den USA. Da muss ich Sie leider auf die Ergebnisse in 3 Jahren verweisen. Falls es Sie in 3 Jahren noch interessiert, lade ich Sie sehr gerne wieder ein!“

Fazit

Wir konnten einiges Lehrreiches von dem Rio 92+ Projekt mitnehmen. Nicht nur konnten wir uns längere Zeit mit einem sehr interessanten Thema auseinandersetzen, sondern durften auch ein spannendes Interview mit einem Wetterforscher führen. Insgesamt deckt das Rio 92+ Projekt mit all seinen Informationen, einen großen Teil der Naturwissenschaft ab, da sich die Themen auf Biologie, Chemie, Physik und Geographie beziehen. Speziell unser Thema „ Wirbelstürme“ war etwas schwieriger zu erarbeiten, da bis jetzt in Österreich nur eine geringe Anzahl von Stürmen aufgetreten sind. Das Projekt trägt einen großen Teil zum Klimaschutz bei, da es Informationen über Wege darbietet, wie wir gemeinsam gegen den Umschwung des Klimas ankämpfen können. Dieses Projekt ist mit seinen Informationen auf dem neuesten Stand, da hauptsächlich Daten und Messungen aus dem Jahr 2012 ausgearbeitet werden.

Quellen

- Interview mit Alois Martin Holzer am 16.10.2012
<http://ebookbrowse.com/klimawandel-3-extremwerte-klaus-haslinger-pdf-d360408697>
- Svabik, O. , Holzer, A.: Kleinräumig, konvektiv verursachte Stürme und Wirbelstürme (Tornados) in Österreich.
- Österreichische Beiträge zur Meteorologie und Geophysik, Heft 36, Wien 2005
<http://de.wikipedia.org/wiki/Wirbelsturm>

Interviewpartner

Alois M. Holzer

- hauptberuflich Vorhersagemeteorologe in der ORF -Radiowetterredaktion
- Director of Operations & Treasurer beim European Severe Storms Laboratory

Interviewtermin:16.10.2012



3.2 Erosion

AutorInnen: Julia Fiorillo/Nadja Zögl

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Dieser Bericht soll einen kleinen Überblick über Erosion in Österreich liefern. Einerseits stellt die Bodenerosion ein sehr großes Problem dar, da die Landwirtschaft dadurch Schaden nimmt und Österreich sehr abhängig von der Agrarkultur ist. Andererseits ist auch die Flusserosion ein gewisses Risiko, da sich Flüsse immer tiefer in den Untergrund einschneiden.

Grundlagen

Der Begriff Erosion stammt aus dem lateinischen erodere und bedeutet abnagen. Erosion bezeichnet die Zerstörung oder Eintiefung der Formen der Erdoberfläche durch Abtragung von Bodenmaterial und verwittertem Gestein.

Bodenerosion:

Diese Art von Erosion bezieht sich hauptsächlich auf die Agrarkultur und Großlandschaften und ist in Österreich ein ernst zu nehmendes Problem. Sie bezeichnet den Vorgang von Bodenabtragung durch Wind oder Wasser. Speziell in der Zeit nach 1945 hat der Boden durch die massive Industrialisierung der Landwirtschaft großen Schaden genommen und durch zu schwere Geräte erfolgten Bodenverdichtung.

Flusserosion:

Sie zeichnet sich durch eine lineare Erosionsform aus und beschreibt die Abtragung von Material. Vermehrt auftretende Wasserkraftwerke haben einen negativen Effekt, da sich der Fluss durch die erfolgende Beschleunigung tiefer in den Untergrund einschneidet.

Gletschererosion:

Besonders durch den Klimawandel stellt sich diese Erosionsart als Bedrohung für uns dar. Nicht nur, dass sich das Schmelzen der Gletscher negativ auf den Wintertourismus auswirkt, sondern auch dass es eine große Gefahr durch instabile Hänge auf umliegende Gebiete darstellt.

In den letzten Jahrzehnten hat der **Bodenverbrauch** durch Zunahme der Siedlungsflächen, Straßenbau und andere landschaftsverbrauchende Eingriffe ständig zugenommen. Der Boden ist ein Gut, das nicht vermehrt werden kann, deshalb ist es ratsam damit möglichst sparsam und schonend umzugehen.

Die Entwicklung und Veränderung von Boden als Ökosystem besteht Großteils aus langfristigen Prozessen. Boden kann viele Beeinflussungen kompensieren. Deshalb sind Schädigungen auch oft erst nach langer Zeit erkennbar. Die Missachtung der ökologischen Zusammenhänge brachte zunehmend negative Auswirkungen mit sich, die nur schwer oder gar nicht rückgängig gemacht werden können.

Die Agenda 21 der RIO-Deklaration bezieht sich auf Umwelt und Entwicklung um den sozialen, wirtschaftlichen, ökologischen, kulturellen und geistigen Bedürfnissen heutiger und künftiger Generationen gerecht zu werden. Die Schutzwirkung soll durch Sanierung, nachhaltige Bewirtschaftung und ähnliches verbessert werden.



In der Zeit nach 1945 begann eine starke Industrialisierung. Durch schwere landwirtschaftliche Maschinen hat sich der Boden erstmals stark **verdichtet**, wodurch er **weniger wasseraufnahmefähiger** ist. Durch vermehrtes Abfließen des Wassers kam es zu starken erosionsbedingten Schäden.

Seit 1995 ist erstmals ein flächendeckendes Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft installiert worden, ein Prämiensystem in dem sehr viel Geld für nachhaltige, umweltgerechte Wirtschaft fließt. Seitdem konnte man die Erosion mehr unter Kontrolle bringen und laut Dr. Peter Strauß¹ dürfen wir auch endlich wieder optimistisch sein, da wir durch eben jene Förderprogramme wieder Erfolge in der Reduktion des Bodenabtrags erzielen.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Bodenerosion:

Eine wichtige Forschungseinrichtung Österreichs ist die **Universität für Bodenkultur (BOKU)**, die sich verstärkt mit nachhaltiger Bewirtschaftung beschäftigt. Ein weiteres Beispiel ist auch das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen, das für die Erosionsforschung wichtig ist.

Speziell die Sonderrichtlinie ÖPUL (**Ö**sterreichisches **P**rogramm zur Förderung einer **u**mweltgerechten, **e**xtensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft) ist um eine Verbesserung in diesem Gebiet bemüht. Sie hat eine Reihe von Maßnahmen getroffen, die zu einem nachhaltigen Bodenschutz beitragen sollen.

Speziell geförderte Maßnahmen der ÖPUL erzielen sehr gute Ergebnisse, allerdings hängen sie von der Dauer der Durchführung ab. Untersuchungen ergaben zwar Unterschiede des Wirkungsgrades, jedoch kann man grundsätzlich mit einer **Verringerung des Bodenabtrags von mehr als 70%** der ursprünglichen Erosion ausgehen.

Es gibt z. B. Förderungen für den Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel (Grundwasserschutz), das Mähen von Steilflächen oder Almen, für das Erhalten seltener Nutztierassen und Kulturpflanzen, für das Belassen naturnaher Ackerbegleitstreifen oder ähnliches. Im Burgenland ist die Regelung beispielsweise so, dass 75 % der Fördergelder von der EU, 15 % von der Republik Österreich und 10 % vom Land Burgenland beigesteuert werden.

Im Jahr 2008 konnte die ÖPUL durch angewandte Maßnahmen zum Schutz vor Bodenerosion eine **Reduktion des Bodenabtrags von 10%** erreichen.

Die Teilnahme von Landwirten an direkten Maßnahmen zum Erosionsschutz ist immer kontinuierlich gestiegen. Die finanzielle Unterstützung hängt hier von der Art der durchgeführten Maßnahmen ab. 2002 wurde eine Gesamtfläche von **ca. 1500 ha** gefördert, was in **etwa 34% der Fläche, die als gefährdet angesehen ist**, entspricht.

In anderen EU-Ländern werden ähnliche Schutzmaßnahmen in umweltsensiblen Gebieten durchgeführt. Österreich hingegen will mit ÖPUL eine flächendeckende Teilnahme der Landwirte des Landes erreichen.

Flusserosion:

Eine sehr bekannte Maßnahme, die unter anderem auch gegen Flusserosion in Österreich getroffen wurde, ist die Teilnahme an der „**Ramsar-Konvention**“. Dies ist ein internationales Abkommen zum Schutz der Feuchtgebiete, dem Österreich im Jahr 1983 beigetreten ist.

¹ Dipl.-Ing. Dr. Peter Strauß: Interview vom 18. 10. 2012



Mittlerweile beträgt die Zahl der Mitgliedstaaten 163 und umfasst mit mehr als 1900 Feuchtgebieten eine Gesamtfläche von 180 Mio. ha. Österreich selbst verfügt mittlerweile über 19 „Ramsar-Gebiete“ – wobei die Grundvoraussetzung zum Beitritt der Konvention die Ausweisung von Feuchtgebieten als solche ist -, die auch im Bundesgesetz verankert sind.

„Österreich hat sich – zusammen mit 163 anderen Ländern – im Rahmen der ‚Ramsar-Konvention zum Schutz der Feuchtgebiete‘ verpflichtet. Die Erhaltung der Auen stellt auf der ganzen Welt ein wichtiges Ziel einer integrierten Flussbewirtschaftung dar.“, meinte Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Schwach, Wasserwirtschaftsexperte und **Mitglied des österreichischen Ramsar-Komitees.**²

Fazit

Durch die projektinterne Recherche konnten wir sehr viel über dieses Thema in Erfahrung bringen. Wir waren erstaunt über das Ausmaß der Erosion, welche große Auswirkungen sie eigentlich für Österreich hat und wie sehr sie die Umwelt beeinflusst.

Weiters befürworten wir sehr, dass Österreich so viele Programme unterstützt, die zur nachhaltigen Nutzung unseres Landes beitragen. Mag es jetzt durch die Agenda 21 geschehen, durch die ÖPUL-Sonderrichtlinien oder die Ramsar-Konvention.

Die Klimaerwärmung ist ein ernstzunehmendes Problem, das die ganze Welt betrifft. Wir müssen den Auswirkungen, die uns im täglichen Leben betreffen mit erfolgsgarantierten Maßnahmen entgegensteuern. Die Veränderungen der Umwelt durch den Klimawandel sind nicht mehr zu ignorieren und dieses Projekt hilft die Leute darauf aufmerksam zu machen.

Dieses Projekt war eine gute Erfahrung für uns, vor allem wegen der gesammelten Informationen über die Zustände unserer Böden und Flüsse. Jedoch war es auch interessant einen ersten Versuch zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit zu wagen. Weiters war es sehr bereichernd die Gespräche mit den Fachexperten zu führen.

Im Großen und Ganzen sind wir dankbar, die Chance erhalten zu haben, an diesem Projekt teilnehmen zu können. Es hat unser Bewusstsein gegenüber Nachhaltigkeit und Klimaerwärmung gestärkt und uns klargemacht, wie stark sich der Klimawandel auf die verschiedenen Bereiche der Umwelt auswirkt.

Quellen

- Bodenzustand in Österreich – wie steht es mit dem Boden?. Am: 26. 09. 2012/15:00. In: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/boden/zustand/>
- Bodenerosion. Am: 26. 09. 2012/15:10. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bodenerosion>
- Erosion (Geologie). Am: 26. 09. 2012/15:30. In: [http://de.wikipedia.org/wiki/Erosion_\(Geologie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Erosion_(Geologie))
- Anmoor. Am: 30. 09. 2012/15:15. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Anmoor>
- Mäander. Am: 30. 09. 2012/ 15:30. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/M%C3%A4ander>
- Luv und Lee. Am: 30.09. 2012/16:00. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Luv%20und%20Lee>
- Glaziale Erosion. Am: 01. 10. 2012/15:10. In: http://www.geodsz.com/deu/d/glaziale_Erosion
- Küstenerosion. Am: 01. 10. 2012/15:30. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCstenerosion>

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



- Verwitterung. Am 01. 10. 2012/15:40. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Verwitterung>
- Eindeichung. Am: 01.10. 2012/15:50. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Eindeichung>
- Bodengare. Am: 01. 10. 2012/16:00. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bodengare>
- Hiesmayr, Elisabeth und Gansinger, Ernst: Den Boden schätzen. Am: 01. 10. 2012/16:30. In: <http://www.kirchenzeitung.at/newsdetail/rubrik/den-boden-schaetzen/>
- Wassererosion. Am: 02. 10. 2012/14:00. In: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/12341.htm#article12381>
- Winderosion. Am: 02. 10. 2012/14:30. In: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/12340.htm#article12393>
- Ramsarkonvention. Am: 02. 10. 2012/14:40. In: <http://www.lebensministerium.at/umwelt/naturartenschutz/feuchtgebiete/ramsarkonvention.html>
- Ramsar-Konvention. Am: 02. 10. 2012/15:00. In: <http://de.wikipedia.org/wiki/Ramsar-Konvention>
- Mag. Trausinger, Martin: Diplomarbeit. Würm- Eiszeitliche Kiese nördlich Gmunden (OÖ.): Entstehung, Abbau und Rohstoffkunde. Universität Wien; 19. 3. 2010. Am: 02. 10. 2012/15:40. In: http://othes.univie.ac.at/8892/1/2010-03-19_0204019.pdf
- EU-Kommission, 18. 05. 2004. Erosion nagt an Europas Küsten. Am: 02. 10. 2012/16:00. In: <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-866-2004-05-18.html>

Interviewpartner

Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Gerhard Schwach, Ministerialrat und Wasserwirtschaftsexperte im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Mitglied des österreichischen Ramsar-Komitees; interviewt am 15. 10. 2012

Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Peter Strauß, seit 1. März 2010 Leiter des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen, Experte für Bodenerosion; interviewt am 18. 10. 2012



3.3.1 Weinbau

Autorin: Thoms Candide

Betreuer: Dir. Mag.Dr. Kopeszki Hubert

Zusammenfassung

Schenken sie sich reinen Wein ein?

In diesem Portfolio geht es um Weinbau und dessen Auswirkung auf die Umwelt. Also um Klimaräume Österreichs, konventionellen, biologischen und organischen Weinanbau und die Nachhaltigkeit in Österreichs Weingärten. Bei dem Thema Nachhaltigkeit, vertiefen wir uns in integrierten Pflanzenschutz und Maschieneneneinsatz in der Landwirtschaft.

Grundlagen

Um das ganze Thema zu verstehen, muss ich weit zurück greifen, in die Zeit vor Christus. Schon damals begannen die Menschen auf dem heutigen, österreichischen Terrain, Wein anzubauen. Das wurde bewiesen, in dem Traubenkerne gefunden wurden, die aus der Zeit 800 vor Christus stammen. Allerdings wurde damals nicht auf so großen Flächen wie heute, der Wein angebaut. Heute sind allein in Österreich 45.533 Ha Weinanbau (65,5 % weiße, 34,5 % rote Trauben). Durch die Römer dann, wurde der Weinbau etwas kultiviert und systematischer angebaut. Nach und nach, wurde der Weinbau verbessert und aufgebaut, bis 1850 - 1880 2 Pilze aus Nordamerika eingeschleppt wurden. Der falsche und der echte mehltau. Da gab es einen massiven Zusammenbruch des Weinanbaus. Nach dem 2. Weltkrieg, als sich Österreich in der Umbruchphase befand und ein gesichertes Handwerk gesucht wurde. Das Geschäft mit dem Weinanbau jedoch lief schon viel früher an. Der erste Ankauf eines Weingebietes zum Beispiel, vollzog sich schon 1170. Früher war es wichtig, welche Qualität der Wein hat und welchem Bauer man traute. Heutzutage ist der Wein in der Hand der Medien. Es gibt zahlreiche Weinpreise, hunderte Kommissionen, unzählige Nachhaltigkeits- und Bioabzeichen. Alles Dinge von denen wir uns täuschen lassen. Nicht überall wo Bio drauf steht, ist auch Bio drinnen. Es kommt sehr darauf an, was genau die Kommissionen untersuchen. So ist es zum Beispiel der Fall, dass „Bioweinanbau“ bis zu 4 Kilo Kupfer mehr als konventioneller Weinanbau, für die Landwirtschaft verwenden darf (Konventioneller und Integrierter Weinanbau verwenden 2 Kilo, Bioanbau 6 Kilo). Jetzt stellt sich natürlich die Frage, was konventioneller-, integrierter- oder biologischer Weinanbau ist. Konventioneller Weinanbau wird am meisten betrieben und ist im Grunde gesehen, nur durch einen Fakt von den anderen zu unterscheiden: Er hält sich an ein striktes, kalendarisches Spritzprogramm und bemüht sich der totalen Vernichtung von Schadenserregern. Der integrierte Pflanzenschutz ist die Mischung aus konventionellem und biologischem. Er versucht, so viele Schädlinge wie möglich zu bekämpfen und dabei trotzdem schonend zur Umwelt zu sein. Biologischer Weinanbau, konzentriert sich mehr auf die Umwelt und weniger auf die Schädlingsbekämpfung.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Viele Wissenschaftler beschäftigen sich mit der Frage, wie man den Weinanbau noch verbessern könnte, beschäftigen sich mit der Kultur aber auch mit der Geschichte des Weinbaus. In den alten Bistümern, wurde ganz genau Protokoll über die Ernte und die Reifezeit des Weines geführt. Dadurch wissen wir, dass es immer wieder zu unerklärlichen Einbrüchen des Klimas gab. Verfrühte Erntezeiten durch Frost, oder gar keine Ernte durch Hitze. Also so gesehen, hat sich der Klimawandel noch nicht allzu sehr auf die Ernte niedergeschlagen, nichts desto trotz, sind die Winzer sehr besorgt.



Österreich versucht, chemische Pflanzenschutzmittel durch biologische zu ersetzen und die Mechanisierung größtenteils wieder einzustellen.

Fazit

Je mehr ich über das Thema erfahren habe, desto erstaunter war ich. Ich wählte das Thema Weinanbau, allem Anschein nach äußert unwissend. Es geht nicht nur darum, die Bürger dieser Welt aber vor allem die Heimischen, mit köstlichem österreichischem Wein zu versorgen, nein es geht um viel mehr. Noch mehr kann man von Weinbau ablesen. Es steckt Geschichte in den alten Weinhängen, mediale Intrigen im trockenen Wein am Abend und eine verzweifelte Frage nach Nachhaltigkeit, im Weinstein auf den Zungen der Kinder. Um ein Beispiel zu nennen, hätte ich nie gedacht, dass so sehr mit den Erwartungen der Konsumenten gespielt wird, wenn es um Bio geht. Bio bedeutete für mich gut. Vielleicht ist es das zum größten Teil auch, aber nun werde ich lieber zwei Mal auf ein Produkt und dessen Herkunft schauen, bevor ich es guten Gewissens kaufe. Ich, für meinen Teil bin stolz, dass Österreich eine so weit zurückreichende, nachhaltige und hoch qualitative Weinkultur hat. Leider schmeckt mir Alkohol nicht im geringsten und ich schätze, das wird er auch nie, aber Millionen anderer Leute können statt mir in den Genuss von gutem, österreichischen Wein kommen.

Quellen

- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/klima-boden/terroir/>
- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/nachhaltigkeit-in-oesterreichs-weingarten/integrierter-pflanzenschutzintegrierte-produktion/>
- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/nachhaltigkeit-in-oesterreichs-weingarten/konventioneller-weinbau/>
- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/nachhaltigkeit-in-oesterreichs-weingarten/organisch-biologischer-weinbau/>
- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/nachhaltigkeit-in-oesterreichs-weingarten/>
- <http://www.oesterreichwein.at/unser-wein/klima-boden/klimaraeume-oesterreichs/die-steiermark/>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Weinbau_in_%C3%96sterreich

Interviewpartner

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Helmut Redl

Laufbahn

- 1985 Habilitation
- 1979 Promotion, Universität für Bodenkultur Wien
- Wissenschaftszweige, Statistik Austria Klassifikation
- Weinbau;

Fachkenntnisse

- Applikationstechniken; integrierter Pflanzenschutz;
- Fachgutachter für wissenschaftliche Zeitschrift
- 2003 -Mitteilungen Klosterneuburg

Interviewdatum: 12.11.2012



3.3.2 Dem Wald wird's heiß!

Autoren: Gerold Geburek/Christian Wächter

Betreuer: Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki

Zusammenfassung

Durch den Klimawandel werden Österreichs Wälder umstrukturiert werden müssen da sich nicht alle Baumarten an die ökodynamischen Veränderungen anpassen können. Wichtige Baumarten können nicht mehr in ihrem derzeitigen Ausmaß beforstet und genützt werden.

Es muss also schnellst möglich eine Lösung gefunden werden, wie man den Wald nachhaltig und rentabel beforsten kann.

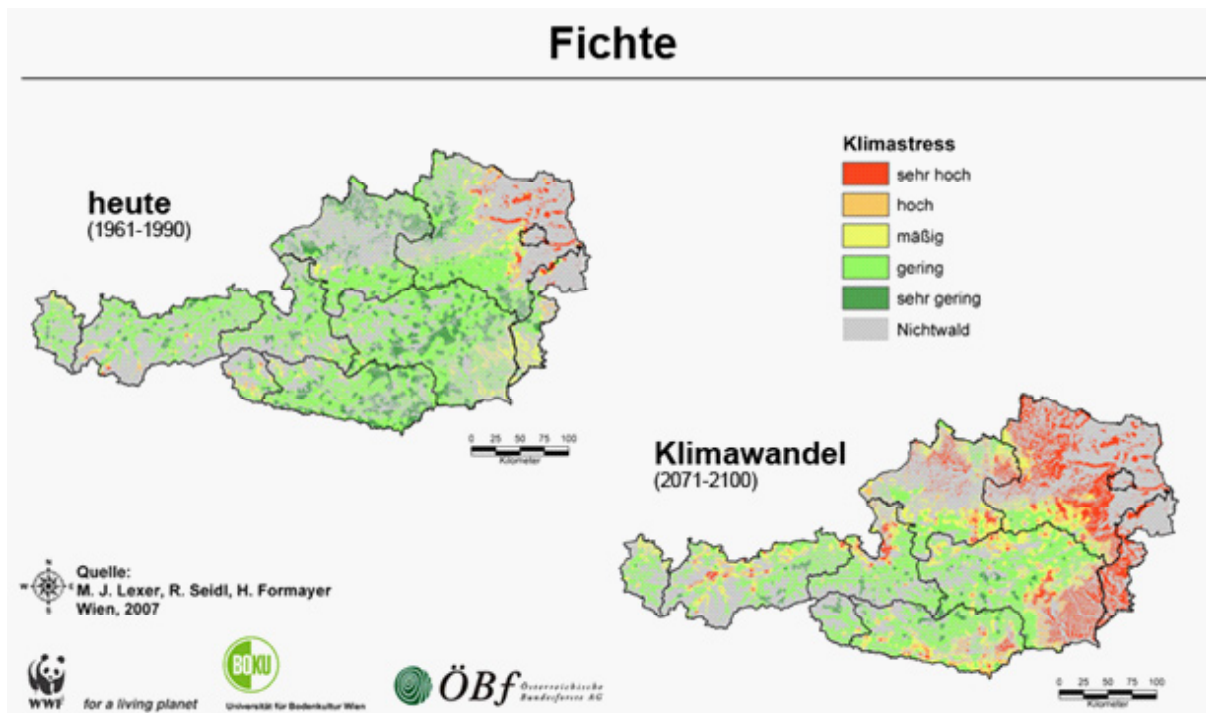
Grundlagen

Die Erwartung, dass sich unser Klimasystem in den kommenden Jahrzehnten drastisch verändern wird erweist sich als immer wahrscheinlicher. Vorboten einer tiefgreifenden Klimaänderung sind teilweise schon jetzt beobachtbar. Der Umgang mit einer Klimaveränderung ist eine der großen Herausforderungen der Menschheit im 21. Jahrhundert. Der Mensch kann zwar auch direkt durch Klimaerscheinungen betroffen sein, tiefgreifende Veränderungen sind aber auch in Ökosystemen zu erwarten. Wälder sind besonders durch die Auswirkung einer Klimaveränderung gefährdet. In Hinsicht auf die Klimarahmenkonvention „Agenda 21“ bei der es u.a. um Anpassungen im Bereich Energie-, Agrar- und Handelspolitik im Klimawandel geht, werden Forschungen zur besten nachhaltigen Nutzung des Waldes getätigt. Forstgeschichtlich gesehen beginnt ein neues Zeitalter.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die Forschungsziele sind wie man den Wald am besten unter einer Klimaerwärmung nutzen kann. Die Fichte ist mit einem Flächenanteil von über 50 % die bei weitem häufigste Baumart im österreichischen Wald, die historisch bedingt aufgrund ihrer Leichtbehandelbarkeit und ihres guten Marktwertes weit über ihren natürlichen Lebensraum hinaus künstlich aufgeforstet wurde. Bei der Fichte gibt es Situationen bei denen sie durch geringe Temperaturerwärmung (welche regional unterschiedlich sind) Trockenstressprobleme bekommt, weil der Boden zunehmend trockener wird und die Fichte nur sehr flach wurzelt. Dieser Stress würde nicht zum unmittelbarem Absterben des Baumes führen, sondern ist eine Ursache für die Bildung von Terpene, welche ein Lockstoff für den Borkenkäfer sind. Der Käfer bemerkt, dass der Baum „gestresst“ ist und wird seine Rammelkammer in diesem Baum bestatten.

Durch das Absterben der Fichte wird die Forstwirtschaft auf Baumarten ausweichen müssen die toleranter sind. An Trockenstandorten wird die Fichte der Douglasie weichen müssen, welche auch dort noch gut wächst, toleranter ist und sehr wertvolles Holz liefert. Die Einbringung von Laubholz ist daher zu empfehlen da sowohl die Zuwachspotentiale optimal genutzt werden würden, als auch die Borkenkäferschäden und die Borkenkäferbestände reduziert werden würden. Es gäbe natürlich auch noch die Möglichkeit das jetzige Klima zu schützen um die Forstwirtschaft wie bisher auszuführen. Man müsste landwirtschaftlich genutzte Flächen wieder aufforsten, denn in der aufwachsenden Biomasse wird Kohlenstoff gespeichert und der CO₂ Gehalt der Luft würde sinken. Außerdem würde der Boden auch langfristig Kohlenstoff speichern. Natürlich wird das in Österreich schwer, doch es gibt genügend andere Länder die dies machen sollten, denn das Klimaproblem betrifft nicht ausschließlich Österreich, sondern die ganze Erde.



Österreich kann jedoch aus dem Wald mehr Biomasse gewinnen und fossile Energiequellen substituieren. Das heißt nicht mehr Bäume anpflanzen, sondern den Wald besser zu nützen. Die Erwartungen sind hier zum Teil sehr hoch, leider führen sie u.a. auch zu negativen Einflüssen. Im Moment nutzen wir nur das Holz und die Rinde, jedoch steckt in Nadeln und Blättern Kohlenstoff als Biomasse drinnen. In diesen „Nebenprodukten“ stecken auch wichtige Nährstoffe und Stickstoff drinnen, entzieht man diese dem Wald würden sich die Wachstumsbedingungen verschlechtern. Prinzipiell wirkt sich der Klimawandel positiv auf die heimischen Erträge aus. Denn steigt die Nachfrage nach Biomasse, entsteht mehr Druck den Wald zu durchforsten und so viel wie möglich rauszuholen. Das hätte auch die Steigung der monetären Erträge zur Folge. Aufgrund der notwendigen langen Planungshorizonte in der Waldbewirtschaftung ist es daher bereits jetzt unumgänglich, Managementmaßnahmen an die Klimaänderung anzupassen, um erfolgreiche Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung in den kommenden Jahrzehnten zu schaffen.

Fazit

Christian Wächter: Ich habe dieses Thema gewählt, da ich mich generell für das Ökosystem Wald interessiere. Jedoch habe ich während dieses Projektes von einem Fachmann etwas gehört mit dem ich mich beschäftigte und immer noch beschäftige. Es geht darum, dass es weniger ein Klimaproblem als ein Welt-Ressourcenproblem ist, denn global und langfristig gesehen bewegen wir uns wieder in Richtung einer Kaltzeit. Ich habe sehr viel gelernt und bin dankbar, dass dieses Projekt den 7ten und 8ten Klassen des Goethegymnasiums zu Verfügung gestellt wurde.

Gerold Geburek: Schon als kleiner Junge zog es mich in die Weiten des Waldes, somit auch in die Biologie, verstärkt wurde dieses Interesse zusätzlich von meinem Vater. Durch das Projekt „Rio92+“ gelangen mein Mitschüler Christian und ich zur Boku, und dort zu einem Fachmann, der uns in die Tiefen des Ökosystems Wald einführte. Es war sehr aufschlussreich und wir haben viel gelernt, auch wie man die nachwachsenden Ressourcen richtig nutzen kann.



Quellen

- Interviewpartner: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Klaus Katzensteiner
- Boku-Internetseite: Ao.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred J. Lexer: Waldbewirtschaftung im Klimawandel (Wald im Klimawandel) ; <http://www.wabo.boku.ac.at/wald-klimawandel.html>; <http://www.wabo.boku.ac.at/12321.html>
- Gesprächspartner: Univ.-Prof Dr. Dr. Thomas Geburek: Institutsleiter des Instituts für Waldgenetik

Interviewpartner

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Klaus Katzensteiner

Fachkenntnisse: Karstforschung; Schadstoffdeposition und Umsatz in Waldökosystemen; Baumphysiologie (Mineralstoffernährung); Waldsanierung; forstliche Standortskartierung und Naturraummonitoring; Waldbodenkunde;

Werdegang: 1992: Promotion

- 1993: Preis der Josef Umdasch-Stiftung für Leistungen auf dem Gebiet der Forst- und Holzwissenschaften
- 2000: Venia docendi für das Fach Waldbodenkunde und Waldernährung
- 2001: Preis der Prof. Anton Kurir-Stiftung zur Unterstützung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte

Interviewtermin: 10 Oktober, 2012



3.3.3 Bio fürs Klima – Was haben Düngemittel und Biolandbau mit Klimaschutz zu tun?

AutorInnen: Julia Brand/Roman Dorrek

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft kann durch Biolandbau und verbesserten Einsatz von Düngemittel zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen und Verschmutzungen von Boden, Luft und Wasser beitragen. Die Forschung in diesem Bereich zielt in erster Linie auf die Suche nach alternativen Düngemitteln und der Reduktion von Kunstdüngern ab. Des Weiteren wird durch die verbesserte Bodenqualität mehr CO₂ aufgenommen und gespeichert. Dazu haben wir auch 2 Beispiele zur derzeitigen Forschungstätigkeiten in Österreich exemplarisch beschrieben.

Grundlagen

Durch die Landwirtschaft werden jährlich zwischen 8,5 und 16,5 Milliarden Tonnen von Treibhausgasen frei gesetzt. Dieses erfolgt hauptsächlich durch synthetische Stickstoffdünger (anorganische Düngemittel) und macht 17 bis 32 Prozent aller CO₂ Emissionen aus. Vor allem die Herstellung dieser Dünger ist sehr energieintensiv und daher klimaschädlich. Denn ein Kilogramm Stickstoff belastet die Atmosphäre mit zirka zehn Kilogramm CO₂-Treibhausgasen. Aber nicht nur anorganische Dünger verursachen Lachgas-Emissionen, welche ein großes Problem darstellen, denn Lachgas ist ein bis zu 300-mal stärkeres Treibhausgas als CO₂. Auch organische Dünger wie zum Beispiel Gülle und Mist, welche unkontrolliert und nicht dosiert auf die Felder ausgebracht werden, belasten die Luft und das Wasser. Zusätzlich werden 60 Prozent des globalen Methanausstoßes durch die Verdauung von Wiederkäuern und der Lagerung von Hofdüngern (Güllelager) verursacht.¹ Eine natürliche Alternative dazu wäre das Anpflanzen von Leguminosen.²

Biolandbau oder auch Ökolandbau ist die ressourcenschonendste Form ein Land zu bewirtschaften. Das Ziel ist es, Futter- bzw. Düngemittel selbst im Betrieb herzustellen. Das nennt man Kreislaufwirtschaft. Da man dadurch auch weniger konventionellen Wirtschaftsdünger zukaufen muss, fallen die energieintensive Herstellung und der Transportweg weg und man kann umweltschonend bewirtschaften³.

Durch Vermeidung herkömmlicher Wirtschaftsdünger (synthetische Dünger), wird die Bodenfruchtbarkeit ebenfalls gefördert, was den Pflanzen zugute kommt, da solch ein Dünger den Boden einseitig belastet. Dadurch, dass auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet werden kann, wird der Wasserverbrauch reduziert und der Boden sowie die Luft geschont. So kann sich ökologischer Landbau positiv auf das Klima auswirken, da Energiereserven gespart und Treibhausgas-Emissionen verringert werden.

Da konventioneller Landbau, oft Monokulturen, die Böden nur einschlägig auslaugen, ist im Biolandbau ein diversifizierter Anbau von Pflanzen von äußerster Wichtigkeit.

¹ Methan ist ebenfalls ein Treibhausgas

² Quelle: „Biolandbau ist prima fürs Klima“, in: <http://www.fibl.org/de/service/nachrichtenarchiv/meldung/article/bio-landbau-prima-fuers-klima.html> (20.10.2012)

³ Quelle: „Was heißt Bio?“, in: <http://www.bioforschung.at/Was-heisst-Bio.158.0.html> (21.10.2012)



Die nährstoffreicheren Böden wirken sich insofern auf den Menschen aus, dass die Pflanzen gesünder wachsen können und so die Konsumenten weitaus bessere Waren zum Verkauf angeboten bekommen⁴.

Biologisch bewirtschaftete Flächen sparen jährlich tausende Tonnen an CO₂, hauptsächlich durch den Verzicht auf energieintensive Wirtschaftsdünger und chemischen Pflanzenschutzmitteln. Des Weiteren wird durch den Aufbau gesunder Böden nochmals CO₂ und vor allem Stickstoff gebunden. Im Moment belaufen sich die gesamten Einsparungen auf über 150.000 Tonnen CO₂ pro Jahr⁵. Die Einsparungen an CO₂ Emissionen durch eine ökologische Lebensmittelproduktion gegenüber konventionellen Produkten betragen, je nach Lebensmittel, zwischen ca. 11 und 22%.⁶

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Soja düngt sich mit Stickstoff aus der Luft selbst⁷

Das erste hier angeführte Projekt ist teilweise schon abgeschlossen, wird jedoch in manchen Bereichen noch weiter erforscht und hat als Hauptziel die Methoden zur Bestimmung der Stickstofffixierung und deren Anwendbarkeit bei Trockenstress zu vergleichen. Unterstützt wird dieses Projekt vom **Wissenschaftsfonds FWF**⁸ und wird von WissenschaftlerInnen der Bio-Forschung Austria ausgeführt. Die Methoden, die bei diesem Projekt getestet werden, sind vor allem für den biologischen Landbau sehr wichtig, da in diesem Bereich Soja eine zunehmend große Rolle spielt. Sojapflanzen sind generell sehr gut für den Biolandbau geeignet, weil sie nicht auf Kunstdünger angewiesen sind, sondern sich „selbst“ düngen. Dies erfolgt durch eine Lebensgemeinschaft mit ganz speziellen Bodenbakterien, den Knöllchenbakterien, welche den Stickstoff in der Luft binden können.

Durch diese Art von Stickstoffbindung wird die Bodenqualität verbessert, ohne andere Düngemittel zuführen zu müssen. Aber auch die Methoden zur Messung dieser Stickstofffixierung haben ihre Grenzen. Im Detail arbeiten die WissenschaftlerInnen einerseits mit Methoden die auf der Isotopentechnik basieren und andererseits beschäftigt sich das Forschungsteam um Dr. Kromp mit dem Messen der Konzentrationen bestimmter Stoffe in einer besonders stickstoffreichen Art von Pflanzensaft, den Ureiden. Die Ureide werden bei der Stickstofffixierung gebildet und geben daher Auskunft über die Menge an fixiertem Stickstoff.

Die ersten veröffentlichten Daten des Projektes zeigen, dass die Stickstoffreserven in stickstoffarmen Böden durch den Sojaanbau geschont werden und darüber hinaus mehr Stickstoff für die Pflanzen der nächsten Anbausaison vorhanden ist, obwohl kein Dünger verwendet wurde. Des Weiteren ist das vom FWF geförderte Projekt nicht nur für den biologischen Landbau, sondern auch für die Viehwirtschaft von großer Bedeutung. Denn durch einen vermehrten Anbau von Sojapflanzen in Österreich würde die Abhängigkeit von Eiweißfuttermittelimporten stark reduziert werden.

Biotonne Wien by Bio-Forschung Austria⁹

Bei dem noch laufenden, im Jahr 1992 angelegten Projekt „**Biotonne Wien**“ gilt es die Frage zu beantworten, ob sich der Biotonne-Kompost als Dünger in der Landwirtschaft eignet. Dazu hat man ein Feld in verschiedene Sektoren unterteilt und diese mit Mineraldünger, Biotonne-Kompost und einigen Mischkonzentrationen gedüngt. Um festzustellen ob Dünger wirklich die erhofften Erfolge erzielt, hat man zum Vergleich einen Feldabschnitt nicht gedüngt.

4 Quelle: „Was heißt Bio?“, in: <http://www.bioforschung.at/Was-heisst-Bio.158.0.html> (21.10.2012)

5 Quelle: umweltbundesamt.at (23.10.2012)

6 Quelle: Lindenthal, Thomas et al, Klimabilanz von Ökoprodukten, in: www.soel.de/pdf (24.10.2012)

7 Quelle: „Forschung für den Biolandbau: Soja düngt sich mit Stickstoff aus der Luft selbst“, in: http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200910-de.html (6.10.2012) (FWF der Wissenschaftsfonds)

8 FWF: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

9 Hartl, Wilfried et al, in: <http://www.bioforschung.at/Projektinfos.144.0.html> (23.10.2012) (laufendes Projekt)



Im Vergleich mit der mineralischen Düngung erreicht die Kompostdüngung ähnliche Werte betreffend Wachstum und Fruchtertrag, wobei man eine ansteigende Tendenz bemerken kann. Zudem ist die Qualität der Produkte gut.

Hinsichtlich Phosphor und Kalium ist die Düngewirkung sehr zufriedenstellend. Allerdings ist, was den Stickstoff betrifft, der Wirkungsfaktor des Düngers geringer.

Erfreulicherweise trägt die Kompostdüngung viel zur Humusbildung, der Gesundheit des Bodens, und damit auch direkt zum Klimaschutz bei. Während bei der nicht gedüngten Variante eine Abnahme des Humusgehaltes von 3,4% auf 3,15% zu beobachten war, konnte bei der Kompostdüngung ein Anstieg auf 3,5% - 3,7% nachgewiesen werden. So werden im Schnitt ca. 3500 kg CO₂ pro Hektar Ackerboden gespeichert. Außerdem stärkt der erhöhte Humusgehalt die Bodenfruchtbarkeit, die Nährstoffspeicherefähigkeit, die Bodenstruktur und die Wasserhaltekapazität, was sich ebenfalls positiv auf die Gesundheit der Pflanzen und die Qualität der Ernteprodukte auswirkt.

Noch höhere Erträge kann man durch Kombinationen des Mineraldüngers mit Kompostdünger erzielen.

Resultierend kann man feststellen, dass sich der Kompost der Biotonne Wiens zweifellos für die Düngung im landwirtschaftlichen Bereich eignet und sich sogar positiv auf den Klimawandel auswirkt.¹⁰

Fazit

Obwohl in den letzten Monaten und Jahren viel in Richtung Biolandbau geforscht wurde, steckt noch eine Menge Potenzial darin. Auch wenn Österreich europaweit derzeit Spitzenreiter ist (19,4 % biologisch bewirtschaftete Flächen¹¹) gibt es noch eine Menge zu tun, denn das Einsparpotenzial an CO₂ Emissionen ist hoch.

1. Vollkommener Verzicht auf energieintensiven Dünger und chemischen Pflanzenschutz.
2. Aufbau gesunder Böden zur CO₂- und Stickstoffbindung.
3. Tierhaltung, um Kreislaufwirtschaft betreiben zu können.

Natürlich ist zu bedenken, dass es nicht für jeden Betrieb so einfach ist auf eine biologische Anbauweise umzusteigen. Denn nicht nur das Konzept ist vollkommen anders, sondern teilweise auch die dazu benötigten Geräte, was wiederum zu einem finanziellen Aufwand führt.

Daher wird man in Zukunft nicht ganz auf klimaschädliche Düngemittel verzichten können, da unserer Meinung nach derzeit viel zu wenig in diese Richtung geforscht wird. Jedoch wird die Zahl der eingesetzten Düngemittel zurückgehen, da die Nachfrage nach Bio-Produkten sehr hoch ist und unter anderem die Düngerpreise stark gestiegen sind.

Quellen

- „Biolandbau ist prima fürs Klima“, in: <http://www.fibl.org/de/service/nachrichtenarchiv/meldung/article/bio-landbau-prima-fuers-klima.html> (20.10.2012)
- „Forschung für den Biolandbau: Soja düngt sich mit Stickstoff aus der Luft selbst“, in: http://www.fwf.ac.at/de/public_relations/press/pv200910-de.html (6.10.2012)
- Hartl, Wilfried et al, in: <http://www.bioforschung.at/Projektinfos.144.o.html> (23.10.2012)
- Lindenthal, Thomas et al, Klimabilanz von Ökoprodukten, in: www.soel.de/pdf (23.10.2012)

¹⁰ Hartl, Wilfried et al (a.a.O)

¹¹ Quelle: www.fibl.org (26.10.2012)

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



- „Was heißt Bio?“, in: <http://www.bioforschung.at/Was-heisst-Bio.158.o.html> (21.10.2012)
- www.fibl.org (26.10.2012)
- www.umweltbundesamt.at (21.10.2012)

Interviewpartner

Leider hatten wir keine Möglichkeit, ein Interview zu führen und konnten daher nur mit literarischen Quellen arbeiten.



4.1.1 Biodiversität – Veränderungen der Flora

Autoren: Markus Ebner/Florian Geisler/Ibrahim Boumellah

Betreuer: Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki

Zusammenfassung

Durch unser Projekt (Biodiversität – Veränderungen der Flora durch den Klimawandel) haben wir viel recherchiert und in Erfahrung gebracht, was wir vor dieser Arbeit nicht wussten. Es steht fest, dass die Pflanzen durch den Klimawandel stark unter Druck kommen und rasch Maßnahmen ergriffen werden müssen um dem entgegenzuwirken. Weitere Veränderungen hätten sowohl für den Menschen, als auch für die Umwelt fatale Auswirkungen.

Grundlagen

Es gibt verschiedene Ursachen, die für die Gefährdung von Arten und Lebensräumen verantwortlich sind:

- Chemische Belastungen (Emissionen, Pestizideinsatz,...)
- Indirekte Störung des Menschen (Jagd, Fischerei, Sammler,...)
- Zerstörung des Lebensraumes (Straßenbau, Industrie, Regulierung von Fließgewässern, Rodung von Wäldern,...)

Die Temperaturerhöhung hat eine Abwanderung in höhere Gebiete bzw. das Verschwinden von Arten durch den Verlust der Lebensräume bewirkt. Dies hat eine Kettenreaktion zur Folge. Es siedeln sich aber auch neue Arten durch den Klimawandel in Österreich an, sogenannte Neophyten. Dadurch könnten diese neuen Arten andere Pflanzen aus ihren Lebensräumen verdrängen.

In Österreich sind bereits 90% der ursprünglichen Moorfläche verloren und große Teile der noch bestehenden Moorflächen sind gestört. Diese sind wichtig, weil sie einen großen Kohlenstoffvorrat für Österreich bieten.

Die Betrachtung der Roten Liste ist erschreckend. In Österreich kommen ungefähr 150 Endemiten (Arten, die ausschließlich in Österreich vorkommen) vor. Die meisten Endemiten findet man in den nordöstlichen Kalkalpen zwischen dem Schneeberg und dem Toten Gebirge. Es liegt in unserer Verantwortung diese zu schützen und zu erhalten, weil diese weltweit sonst nicht vorkommen.

Gewisse Arten, wie z.B. die Fichte, werden für wirtschaftliche Zwecke an Orten, die ihren Anforderungen nicht entsprechen, angesiedelt, was wiederum das Absterben dieser Arten aufgrund des Klimawandels bzw. zu einer Veränderung des natürlichen Ökosystems führt.

“Die Lokale Agenda 21 ist der Musteransatz, um in Österreich auf lokaler und regionaler Ebene in enger Verbindung mit den Nachhaltigkeitsstrategien von Ländern, Bund und EU eine Nachhaltige Entwicklung umzusetzen.“

Bereits 1998 wurden die ersten LA 21-Prozesse gestartet, seitdem wurden rund 460 Gemeinden und 36 Regionen/Bezirke aktiv. Die Lokale Agenda 21 und ihre Zielsetzungen fließen auch in die gemeinsame neue Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes und der Länder (ÖSTRAT) ein und tragen damit zur Zukunftssicherung in ländlichen und städtischen Lebensräumen bei.²

¹ „LA 21 in Österreich: mehr als 430 Prozesse, Tendenz stark steigend“, in: <http://www.nachhaltigkeit.at/article/article-view/69139/1/25663> (20.10.2012, 17:16 Uhr)

² Vgl. „LA 21 in Österreich: mehr als 430 Prozesse, Tendenz stark steigend“, a.a.O.



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Auf dem Gebiet der Biodiversität gibt es zahlreiche Forschungseinrichtungen in Österreich. Das Umweltbundesamt ist keine Forschungseinrichtung, sondern eine Institution, die in enger Verbindung mit der Universität Wien arbeitet. Diese Institution besteht aus Mitarbeitern, die Daten von Wissenschaftlern bekommen und diese dann ausarbeiten und aufbereiten, damit diese erhobenen Daten verständlich von den Politikern wiedergegeben werden können.

Die Wissenschaftler, die Daten erheben, sind jedoch unterwegs und werten die Testergebnisse von sogenannten Probeflächen aus. Hier spielt das Gloria-Netzwerk eine bedeutende Rolle, wie uns Dr. Rabitsch erklärt hat. Dieses Netzwerk ist weltweit aktiv. Ihre Aufgabe besteht darin, botanische Erhebungen zu tätigen und die Zahlen und Arten der Pflanzen standardisiert in bestimmten Bodenflächen zu erheben und diese Daten dann mit dem Klimawandel in Verbindung zu bringen.³

Seit dem Jahr 1994 wurden Summen in Millionenhöhe in Österreich für die Energieforschung aufgewendet. Im Jahr 2010 waren es beispielsweise € 93 Mio. Das Interesse an internationalen Programmen stieg in den letzten Jahren enorm an. Das „Global Change Programme“ und das „Man and Biosphere Programme“ sind zwei große Projekte der ÖAW (Österreichische Akademie der Wissenschaften). Führende Forscher auf diesem Gebiet sind Dr. Stefan Dullinger, Dr. Franz Essl und Dr. Rabitsch. Weiters befasst sich in Österreich das GLORIA – Netzwerk speziell mit den Veränderungen im Hochgebirge in Folge des Klimawandels.

Auch die Universität für Bodenkultur (Boku) forscht im Bereich der Biodiversität.

Es gibt noch viele weitere Forschungseinrichtungen und Organisationen zu diesem Gebiet, wie der Naturschutzbund, NGO's (Organisationen, die unabhängig von der Regierung sind) und Greenpeace. Auch kleinere Gruppen oder Vereine, die beruflich nicht auf diesem Gebiet tätig sind, spielen eine Rolle. Das sind Zusammenschlüsse von Menschen, die sich für eine Pflanzenart z.B.: Orchideen einsetzen und diese schützen und ihnen helfen, sich zu reproduzieren.⁴

Zahlreiche Forschungen weisen deutlich auf eine Veränderung der Pflanzenwelt hin. Auch die Fichte, der wichtigste Wirtschaftsbaum in Österreich, kommt bis 2100 stark unter Druck. Dies liegt an Schäden entstanden durch Borkenkäufer und Klimawandel. Es gibt aber 2 Seiten: Einerseits wird bzw. wurde die Fichte aufgrund des hohen wirtschaftlichen Nutzens an Standorten künstlich angesiedelt, obwohl diese nicht den Anforderungen der Fichte entsprechen. Deshalb wird sie zunächst einmal dort mit ihrer Population zurückgehen.⁵ Das heißt, man spricht von einem lokalen Aussterben genau an diesen Orten. Daher spricht man noch nicht vom „Aussterben der Fichte“. Andererseits trägt der Klimawandel dazu bei, dass sich die Bedingungen für die Fichte in Österreich verschlechtern, wobei sie sich über Jahrzehnte an diese Entwicklungen anpassen kann.

Bestimmte Pflanzenarten, wie z.B.: die Hanfpalme aus dem asiatischen Gebiet beim Himalaya, werden willkürlich bzw. unwillkürlich eingeschleppt. Die Hanfpalme wurde als Zierpflanze in die Schweiz gebracht. Von den Gärten kam sie ins Freiland aus und ist nun in der Lage sich im Wald zu halten und zu reproduzieren.⁶

Weiters gibt es die „Immergrünen Arten“ aus mediterranen Gebieten, die bereits bei uns festgestellt wurden, weil sie sich aufgrund der Temperaturerhöhung nach Norden ausgebreitet haben.

Es gibt 17 Arten der Neophyten (gebietsfremde Pflanzenarten), die für den Naturschutz in Österreich problematisch sind. Diese Neophyten dringen als invasive Arten in naturnahe Lebensräume ein. Einige Beispiele sind: Robinie, Goldrute, Eschen-Ahorn, Götterbaum, Lanzett-Aster, Glattblatt-

3 Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ vom 28.9.2012

4 Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.

5 Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.

6 Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.



Aster, Amerikanisches Weidenröschen, Japanischer Staudenknöterich, Kanada-Pappel, Drüsen-springkraut und Kanadische Wasserpest.

Das Umweltbundesamt hat vor ein paar Jahren ein Inventar von Pflanzen erstellt, wo man herausgefunden hat, dass es ca. 160 Endemiten in Österreich gibt. Es liegt in unserer Verantwortung diese entsprechend zu schützen.⁷

Dr. Rabitsch glaubt jedoch, dass die diagnostizierten Folgen des Klimawandels noch immer untertrieben sind. „Ich glaube der Mensch ist viel zu blöd, dass er vorausschauend handelt.“⁸

Trotz allem sind die Auswirkungen und Veränderung durch den Klimawandel ungewiss. Man kann trotz aller Studien nicht mit Sicherheit sagen, wie sich die Natur in den folgenden Jahren verändern wird. Das hängt davon ab, welche Maßnahmen getroffen werden und wie schnell sich das Klima verändert bzw. wie schnell sich die Pflanzen anpassen können.⁹

Fazit

Obwohl bereits Maßnahmen zum Erhalten der Flora ergriffen wurden, ist eine Veränderung unvermeidbar. Die Pflanzenwelt ist der wichtigste Mechanismus der Natur zur Senkung des CO₂-Gehalts der Luft. Durch das Projekt haben wir gelernt, die Pflanzen zu schätzen und deren Funktion zu beachten. Des Weiteren lernten wir, welche Pflanzen es besonders zu schützen gilt bzw. welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um diese auch zu erhalten. Unser Leben wäre ohne die Natur etwas vollkommen anderes. Außerdem wissen wir jetzt, dass es tatsächlich einen großen Unterschied macht, ob man kurze Strecken nicht mit dem Auto, sondern zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegt. Viele Menschen wissen den Reichtum und die Wichtigkeit der Natur nicht zu schätzen. Deshalb ist es wichtig, auch wenn es nur Ratschläge und Anregungen sind, dies jedem einzelnen Menschen mitzuteilen. Nur so kann man den Veränderungen und deren Geschwindigkeit entgegenwirken. Menschen lieben Bequemlichkeit. Gerade deswegen ist es schwierig, ihnen diese Message mitzuteilen. Zu viele denken bei ihren Handlungen nicht an die Auswirkungen für die Natur und unser Ökosystem. Die Menschen denken, dass es noch nicht soweit ist, dass Auswirkungen für die Natur erkennbar sind, doch diese Meinung entsteht durch Unwissenheit. Wenn man über dieses wichtige Thema Bescheid weiß, erkennt man, wie stark die Natur durch unsere Lebensart beeinflusst wird. Die Natur ist eine Gabe des Universums, die wir zu verstehen und zu schätzen lernen sollten.

Quellen

- http://www.zobodat.at/D/runD/D/cacheD/personen_details.php?nr=547
- <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/69139/1/25663>
- http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/natur_und_landschaft/gefahrenungen/
- <http://www.biologischevielfalt.at/>
- <http://www.gloria.ac.at/>
- „Der Große Brockhaus“
- <http://www.greenpeace.org/austria/de/>

⁷ Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.

⁸ Dr. Rabitsch in „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.

⁹ Vgl. „Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch“ a.a.O.



Interviewpartner

Dr. Wolfgang Rabitsch: Umweltbundesamt, Abteilung: Naturschutz und Artenvielfalt

Geb. 1968 (Eisenerz), Studium der Zoologie an der Universität Wien, Zahlreiche Publikationen über Wanzen, Autor der ersten Checkliste der Wanzen Österreichs sowie der ersten Roten Liste der Pflanzen für ein Bundesland (NÖ), Gründungsmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Entomofaunistik.

Seit 2005 an der Umweltbundesamt GmbH tätig.

Interview: Wien, Umweltbundesamt am 28.09.2012 um 12:00 Uhr.

4.1.2 Tierische Einwanderer für Österreichs Fauna

Autoren: Elias Faya/Kevser Sinankili/Robin Klein

Betreuer: Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki

Zusammenfassung

Unter Biodiversität versteht man „die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme.“¹ Das bedeutet dass die Biodiversität in der Fauna alle Tierarten, die bestimmte Lebensräume bewohnen, umfasst.

Zusammenfassung

Durch den Klimawandel verändert sich in Österreich, und auf der ganzen Welt, das Klima und somit auch die Lebensräume und Angewohnheiten von vielen Organismen. Während viele Lebewesen aus wärmeren Gebieten sich bei uns ansiedeln, da nun für sie ideale Lebensbedingungen herrschen, ziehen sich Tiere, die an kältere Lebensräume gewohnt sind in höhere oder nördlichere Gebiete zurück, da es für sie zu heiß wird. Das bedeutet dass, wenn der Klimawandel weiter so verläuft wie er momentan geschieht, sich die Biodiversität in Österreich in der Zukunft stark verändern wird. Ob dies jedoch positive oder negative Auswirkungen auf unser Leben haben wird, ist momentan nicht zu sagen.

Grundlagen

Ailanthusspinner:

Die Raupen des Ailanthusspinner (Samia cynthia)² wurden ursprünglich Mitte des 19. Jahrhunderts aus Asien nach Europa zur Seidenproduktion eingeschleppt. Um die Jahrhundertwende herum wurden sie dann von Schmetterlingsliebhabern in Wien ausgesetzt. Nun ist diese Tierart in Wien, und dem umliegenden Niederösterreich, zu finden. Sie leben hauptsächlich auf dem Götterbaum³, einer asiatischen Baumart, die ebenso nach Österreich eingeschleppt wurde. (zum Beispiel beim Stephansdom zu finden)



Abb.: Ailanthusspinner



Abb.: Götterbaum

Der Ailanthusspinner fällt besonders durch seine Temperaturempfindlichkeit auf. Die Raupen können in den inneren Wiener Bezirken den Winter überleben, doch in den äußeren Bezirken erfrieren sie aufgrund der niedrigeren Temperaturen. Der Klimawandel gibt dieser Schmetterlingsart jedoch die Möglichkeit sich weiter auszubreiten und die kalten Jahreszeiten auch in den äußeren Teilen Wiens zu überleben.

¹ Laut der Convention on Biological Diversity

² Bildquelle: <http://www.austria-lexikon.at/attach/Wissenssammlungen/Fauna/Schmetterlinge/Pfauenspinner/Ailanthusspinner/6.%20Samia%20cynthia%20walker%2C%20m%2C%20Wien.jpg>

³ Bildquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/G%C3%B6tterbaum_%28Ailanthus_altissima%29.jpg/296px-G%C3%B6tterbaum_%28Ailanthus_altissima%29.jpg

Gottesanbeterin:

Allgemein:

Die Gottesanbeterin⁴, auch **Mantis religiosa** genannt, ist eines der vielen Insekten die auf Grund der Klimaveränderung zu uns nach Österreich gekommen ist. Ursprünglich kam sie aus Afrika. Sie ist die einzige Gottesanbeterin, die in Mitteleuropa vorkommt und durch die Verschleppung hat sie sich auch in anderen Ländern und Kontinenten ausgebreitet. Wie z.B. in Frankreich und Deutschland. In Österreich trifft man die Gottesanbeterin eher im Süden und Osten. Hauptsächlich kommt sie in Niederösterreich, Burgenland, Kärnten und Steiermark vor. Während sie im nördlichen Burgenland stark verbreitet ist, kommt die Art in der südlichen Steiermark und im südöstlichen Kärnten etwas geringer vor. In der Roten Liste gilt **Mantis religiosa** als gefährdet.

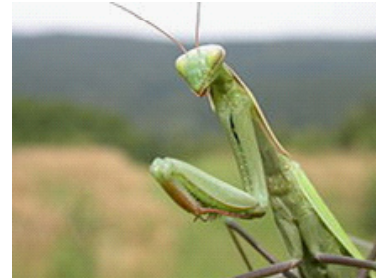


Abb.: Gottesanbeterin

Funde in Oberösterreich:

Bis zum Jahr 2002 wurden in Oberösterreich keine Exemplare gefunden. Dann aber gab es gleich zwei Fundmeldungen in Linz (Oberösterreich). Am 22.08.2002 wurde sie in Oberösterreich, Linz auf einer Hausmauer gesichtet und am 25.08.2002 in Oberösterreich, Schwertberg in einem Haus. Man könnte meinen, dass sie dort mit Absicht verschleppt worden waren, aber die Funde wurden in zwei verschiedenen Orten gemacht. Also gab es dann die Vermutung, dass sie ganz zufällig dort hinkamen. Oberösterreich bietet mit seinen trocken-warmen und brachliegenden Örtlichkeiten gut geeignete Lebensräume an. Leider liegen keine Angaben über den Lebensraum der Gottesanbeterin in Oberösterreich vor, aber wir wissen, dass sie im Mitteleuropa auf große insektenreichen Biotopen zu finden ist.

Aal

Der **Europäische Aal (lat. Anguilla anguilla)**⁵ ist eine Art der Flussaale, der sich in Europa weit verbreitet hat. Er ist bei uns in Österreich in der Donau zu finden, weil er sich dort auf Grund der Klimaerwärmung sehr gut an unsere Gewässer anpassen konnte. Der Aal kam durch beabsichtigtes Aussetzen von Menschen und nicht durch zufälliges Einschleppen in unsere heimischen Gewässer, so wie manche es vielleicht vermutet hätten. Die Angler befürchten eine Verdrängung der heimischen Arten, da der Aal als Laichräuber bekannt ist. Deshalb ist das Aussetzen von Aalen in Österreichs Gewässern verboten.

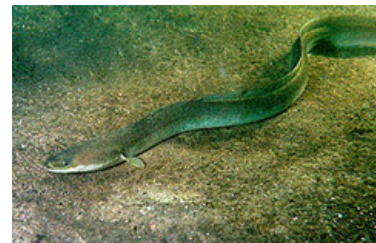


Abb.: Europäischer Aal

Der Bestand von vielen fremden Fischarten in unseren Gewässern bedeutet auch die Einschleppung von verschiedenen Fischparasiten. Wie zum Beispiel dem **Aal-Schwimmblassenwurm**. Dieser Schwimmblassenwurm wurde Ende der 1970er Jahre mit dem Import der **südostasiatischen Aale (lat. Anguilla japonica)** nach Europa gebracht. Diese Parasiten setzten sich dann in den europäischen Gewässern durch und somit auch in den Europäischen Aal. Diese Würmer leben als Blutssauger in den Schwimmblassen der Aale. Daher auch der Name Schwimmblassenwurm.

4 Bildquelle: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Mantis religiosa.jpg&filetimestamp=20050921213118>

5 Bildquelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/58/Anguilla_anguilla.jpg/300px-Anguilla_anguilla.jpg



Feuerlibelle:

Die Feuerlibelle⁶ gilt als Äthiopisches Faunenelement mit weiter Verbreitung in Nordindien, Kleinasien, Afrika und im gesamten Mittelmeerraum. Bei dieser Art kam es in Österreich erst in den letzten Jahrzehnten zu einer deutlichen Ausbreitung. Die Feuerlibelle war am Anfang der Verbreitung im 19. Jahrhundert ausschließlich im Wiener Prater bekannt. Im Laufe des 20. Jahrhunderts konnte man die Feuerlibelle in allen anderen Bundesländern nachweisen. Seit den Erstdnachweisen in den einzelnen Bundesländern hat es die Feuerlibelle geschafft, mit Ausnahme von Tirol in allen Bundesländern Bodenständige Populationen aufzubauen. Die wichtigsten Vorkommen in Österreich sind die Donauauen in und um Wien, Neusiedler See-Seewinkel, Gewässer in Südoststeiermark, Gewässer in Südkärnten und Tritonwasser auf der Donauinsel in Wien. Die Feuerlibelle bevorzugt in Mitteleuropa stehende Gewässer mit einer reichen Ufer- und Wasserpflanzenvegetation. Sonnenexponierte, anthropogene Gewässer mit Grundwasseranbindung, Flachwasserbereichen und lichter Submers- und Ufervegetation in Wärmebegünstigter Klimalage bilden offensichtlich die bevorzugten Habitate. Die Larven der Feuerlibelle leben an Wasserpflanzen oder Gewässerboden. Die Gesamtentwicklungszeit der Larven beträgt in Mitteleuropa ein Jahr. Nach OTT(1988) weitet diese Art ihr Areal aus und ist nicht als Wanderart zu bezeichnen. Die Ausbreitung dieser mediterranen Libellenart in Europa ist die Folge einer Klimaveränderung. Der Rote Liste Status in Österreich nach gilt die Feuerlibelle als nicht gefährdet und ist somit eine der wenigen Libellenarten in Österreich die als nicht gefährdet eingestuft ist und somit bei der kein momentaner Handlungsbedarf besteht.



Abb.: Feuerlibelle

Weißrückenspecht:

Das europäische Verbreitungsgebiet des Weißrückenspechtes⁷ reicht im Norden von Skandinavien bis nach Polen und Kamtschatka; selten trifft man umherstreifende Weißrückenspechte in die norddeutsche Tiefebene an. In Polen hält er sich in Eichen-Fichten-Mischwäldern auf. Der Weißrückenspecht kam früher auch in den unberührten Wäldern fast aller europäischen Mittelgebirge vor, dort ist er durch die starke Bewirtschaftung vertrieben worden. In Österreich kommt er im Alpenraum nur an der Alpennordseite, vom Wienerwald bis Vorarlberg, vor. In den Nördlichen Kalkalpen bewohnt der Weißrückenspecht totholzreiche, von Buchen dominierte Laubmischwälder. Selbst die Bruthöhle wird ausschließlich in toten Stämmen oder zumindest in einem abgestorbenen Wipfel oder Seitenast angelegt, meist in Buche oder Ahorn. Typische Lebensräume sind unbewirtschaftete Steillagen und Schutzwälder sowie Lawenhänge. Der Specht fühlt sich in forstlich unberührten und urtümlichen gebliebenen Altholzbeständen wohl. In wirtschaftlich nicht nutzbaren Wäldern oder in Bannwäldern, wie den geschützten Waldgebieten der Karpaten, ist er zu Hause. In den Mittelgebirgen der Slowakei und Tschechiens kommt er recht häufig als Brutvogel vor, in Böhmen nur vereinzelt. In Höhen bis 1500m kommt er vor, er ist aber auch schon in 1800m brütend angetroffen worden. Insgesamt muss man sagen, dass der Weißrückenspecht öfters in Höhenlagen vorkommt, aber nur, weil dort noch mehr unberührte Altholzbestände existieren.

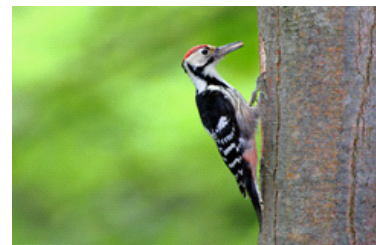


Abb.: Weißrückenspecht

6 Bildquelle: http://www.gartenspazierring.de/feuerlibelle2_s.jpg

7 Bildquelle: https://naturfotografen-forum.de/data/o/116/583236/image::Andreas_Ebert_spechthoehle_weissrueckenspecht_spechte_fuetterung_dendrocopos_leucotos_alpenvoegel.jpg



Fazit

Elias Faya: Ich habe dieses Thema von Anfang an gewählt da ich mich generell sehr für die Biologie interessiere, und war positiv überrascht als die Biodiversität sich im Endeffekt als noch interessanter herausstellte als ursprünglich Gedacht. Ebenso fand ich es erfreulich, dass Herr Rabitsch, und natürlich auch alle anderen Wissenschaftler die unsere Klasse bei dem Projekt unterstützt haben, sehr freundliche und sympathische Menschen sind. Auch habe ich erkannt das der Klimawandel viel mehr Einfluss auf unsere Welt hat als ich dachte.

Kevser Sinankili: Ich wollte von Anfang an ein Biologiethema, da ich sehr in Biologie interessiert bin. Im Laufe des Projekts habe ich erkannt, dass das ein sehr interessantes und wichtiges Thema für unsere Zukunft ist. Ich könnte mir gut vorstellen dieses Thema auch nächstes Jahr in meiner Matura zu verwenden. Ich war auch über unseren Interviewpartner Dr. Rabitsch positiv beeindruckt.

Robin Klein: Ich interessiere mich generell sehr für Tiere, allerdings war ich am Anfang nicht so erfreut über das Thema. Doch im Laufe des Projektes habe ich mich sehr mit dem Thema angefreundet. Es hat mich beeindruckt was der Klimawandel bewirkt hat und wie viele Tiere dadurch in Österreich eingewandert sind. Die Arbeitsatmosphäre mit meinen Teampartnern und unserem Betreuungslehrer Dir.Dr.Hubert Kopeszki , sowie mit unserem Interviewpartner Dr. Wolfgang Rabitsch war sehr angenehm.

Quellen

Internetquellen:

1. http://de.wikipedia.org/wiki/Artenvielfalt#Artenvielfalt_in_verschiedenen_L.C3.A4ndern
<http://www.kalkalpen.at/system/web/default.aspx?sprache=1>
2. <http://www.biologischevielfalt.at/biodiversitaet-in-oesterreich/>
3. <http://www.biologische-diversitaet.de/>
4. http://www.oebf.at/fileadmin/user_upload/Natur/Natur_Dokumente/Auswirkungen_des_Klimawandels_in__sterreich.pdf
5. http://www.bundesforste.at/fileadmin/user_upload/Natur/Natur_Dokumente/Klimastudie_WWF.pdf
6. <http://www.aalfreunde.de/index.php?module=Dizkus&func=viewtopic&topic=467&start=0>
7. <http://de.wikipedia.org/wiki/Aale>
8. http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/BNO_0011_0461-0464.pdf
9. http://books.google.at/books?id=rH8dgm1fyVAC&pg=PA214&lpg=PA214&dq=ausbreitung+der+feuerlibelle+in+%C3%B6sterreich&source=bl&ots=f_5-4oY8xU&sig=OOGDgIPMDW_ZuVHO5YNuCiCLyZA&hl=de&sa=X&ei=jMd_ULO-O4nNsgbdroCIDA&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=ausbreitung%20der%20feuerlibelle%20in%20%C3%B6sterreich&f=false
10. <http://npk.riskommunal.net/system/web/zusatzseite.aspx?menuonr=221799707&detailonr=222311108>
11. <http://www.spechte.net/weissrueckenspecht.html>
12. <http://de.wikipedia.org/wiki/Biodiversit%C3%A4t>
13. <http://www.austria-lexikon.at/af/Wissenssammlungen/Fauna/Schmetterlinge/Pfauenspinner/Ailanthusspinner>



Bildquellen:

- http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Mantis_religiosa.jpg&filetimestamp=20050921213118
- http://www.gartenspaziergang.de/feuerlibelle2_s.jpg
- https://naturfotografen-forum.de/data/o/116/583236/image::Andreas_Ebert_spechthoehle_weissrueckenspecht_spechte_fuetterung_dendrocopos_leucotos_alpenvoegel.jpg
- <http://www.austria-lexikon.at/attach/Wissenssammlungen/Fauna/Schmetterlinge/Pfauenspinner/Ailanthusspinner/6.%20Samia%20cynthia%20walker%20C%20m%20C%20Wien.jpg>
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/G%C3%B6tterbaum_%28Ailanthus_altissima%29.jpg/296px-G%C3%B6tterbaum_%28Ailanthus_altissima%29.jpg

Fachwissenschaftliche Quellen:

+) Das Interview mit Dr. Wolfgang Rabitsch

*) „Neobiota in Österreich“ von Rabitsch Wolfgang, Essl Franz: http://www.umweltbundesamt.at/aktuell/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=1356

Interviewpartner

Dr. Wolfgang Rabitsch, Biologe mit Spezialisierung auf Biologische Vielfalt und Naturschutz. Er war bisher bei über 170 Studien und Arbeiten beteiligt, wovon „Neobiota in Österreich“ wohl die wichtigste darstellt. Diese benutzten wir auch für unsere Projektarbeit.

Interviewzusammenfassung:

Wir hatten für das Interview 12 Fragen vorbereitet die uns Herr Rabitsch alle wunderbar beantworten konnte. Die Antworten waren sehr interessant und teilweise sogar erstaunlich. Auf die Frage ob es vielleicht bestimmte Tierarten in Österreich gibt, die durch den Klimawandel bereits ausgestorben sind, meinte er: „Soviel ich weiß gibt es in Österreich derweil noch keine Tier-, und auch keine Pflanzenart, die wegen des Klimawandels ausgestorben sei.“ Vom Aussterben bedroht sind seines Wissens nach auch noch keine Arten.

Laut ihm wäre auch die Einschleppung von neuen Krankheiten (zum Beispiel Malaria) theoretisch möglich, wobei dies sofort mit Medikamenten behandelt werden könnte.

Da wir uns natürlich auch für die Arbeit eines Biologen interessieren, fragten wir Herrn Rabitsch wie lange solche Beobachtungen für Studien in der Regel dauern. Seine Antwort lautete: „Es hängt ein bisschen von den Arten ab. Das lässt sich jetzt generell nicht beantworten, aber auf jeden Fall mehrere Jahre“

Etwas, das wir auch wissen wollen, war ob sich die Tiere nun schnell genug anpassen werden oder ob der Klimawandel sie früher oder später ausrotten würde. Seine Stellungnahme dazu war: „Es gibt sicher ein paar Arten, die auch mit diesen schnellen Änderungen fertig werden und sich anpassen können, aber der Großteil wird das nicht schaffen.“

Zu guter letzt fragten wir noch ob es Studien auf dem Gebiet der Biodiversität im Zusammenhang mit dem Klimawandel gibt, die jetzt gerade durchgeführt werden. Er glaubte sich an ein Projekt zur Ausbreitung von Weinschädlingen erinnern zu können, doch mehr Studien fielen ihm in dem Moment leider nicht ein.

Alles in allem ein nettes und aufschlussreiches Interview mit einem sympathischen Menschen.



4.1.3 Kraft aus Pflanzen – der Energiepflanzenanbau

Autorinnen: Bischof Sandra/Kahler Raphaela

Betreuer: Dir. Mag. Dr. Hubert Kopeszki

Zusammenfassung

Energiepflanzenanbau muss standortbezogen und biologisch orientiert sein um ökologisch Sinn zu machen. Um dies zu erreichen werden ertragreiche Fruchtfolgen entwickelt und Pflanzen positive Eigenschaften angezüchtet. Der Einsatz von Gentechnisch veränderten Pflanzen macht dazu jedoch wenig Sinn. Zudem muss man die Risiken abschätzen und die Risikoabschätzung für die umliegende Umwelt verbessern.

Grundlagen

Als Energiepflanzen bezeichnet man Pflanzen, die Zucker-, Stärke-, Öl- oder Lignozellulosegehalt haben und eine hohe Biomasse produzieren können. Sie können entweder direkt via Verbrennung als Wärme- oder Stromproduzent genützt werden, etwas was der Mensch schon seit Jahrhunderten macht, oder für die Erstellung von flüssigen oder gasförmigen Energieträgern. Da die Biomasse als regenerativer Energieträger zählt, wird auch in der Agenda 21 die Forschung und der Anbau von Energiepflanzen gefordert. Jedoch ist auch umstritten wie CO₂ sparend Energiepflanzen wirklich sind.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Um den Energiepflanzenanbau möglichst ertragreich zu machen, muss er standort- bezogen sein. Bereits eine Untersuchung der Boku aus dem Jahr 2007 zeigt, dass dieselben Pflanzen in 3 unterschiedlichen Gebieten verschiedene Erträge erzielen. Die Entwicklung biologischer und konventioneller Fruchtfolgesysteme ist somit eins der Hauptziele.²

Dafür ist es auch wichtig festzustellen welche Pflanzen als Zwischenfrucht eingesetzt werden können. Diese müssen nämlich in möglichst kurzer Zeit, bei abnehmendem Licht (in Österreich ist vor allem die Sommerzwischenfrucht von Belang) möglichst viel Biomasse produzieren. Auch Gräser kommen als Biomasselieferanten infrage³, diese haben jedoch wenig Bedeutung für Österreich.

Weit mehr Bedeutung in Österreich bekommen in den letzten Jahren schnellwachsende Hölzer, wie Weiden und Pappeln.⁴ Die Anbaufläche von diesen betrug noch im Jahr 2006 nur 1.700ha. Neben der thermischen Nutzung von Holz, könnten sie auch für Biotreibstoffe der 2. Generation genützt werden. Diese mehrjährigen Energiepflanzen bieten neben höheren Erträgen und weniger Konkurrenz zu Lebensmittelpflanzen noch viele Vorteile, doch die Verarbeitung von lignozellulosehaltigen Pflanzen ist arbeitsintensiver.⁵

1 In der Zellwand verholzter Pflanzen, Es kann daraus Ethanol gewonnen werden

2 1.9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Nachhaltige Fruchtfolgesysteme für den biologischen Energiepflanzenanbau in Österreich 2007

3 2. FFG: Energie der Zukunft: OPAL –Optimierung der Schnittstelle zwischen agrarischer Landnutzung und Verwertung erneuerbarer agrarischer Energieträger 2010 S.13-16

4 6. Interview mit Prof. Kaul

5 3. Eckerstorfer Michael u.w. , GENTECHNISCH VERÄNDERTE PFLANZEN FÜR DIE ENERGIEERZEUGUNG: Potenzial und Risiken 2010 S.13-17



Beim Züchten von Energiepflanzen ergeben sich je nach Anwendung der Pflanze verschiedene Zuchtziele. Im Gegensatz zum Lebensmittelanbau müssen die Biomasseerträge hoch sein, nicht die Fruchterträge, damit sind auch die Ansprüche wesentlich geringer. Für alle sollte das Anbauen und Ernten möglichst einfach sein (Toleranz gegen Umwelteinflüsse und Krankheiten) und der Düngerbedarf gering (vor allem an Stickstoffdünger).

Für Biodiesel muss der Ölgehalt hoch sein, bei Bioethanol der ersten Generation der Stärke- und Zuckergehalt, bei Bioethanol der 2. Generation will man den **Ligningehalt**⁶ senken (da dieser die weitere Verarbeitung behindert), bei der Biogasproduktion zählt hingegen nur die Trockenbiomasse. Vor allem mit der Frage, ob gentechnisch veränderte Pflanzen für den Energiepflanzenanbau in Österreich in Frage kommen, hat sich das Umweltbundesamt beschäftigt. Es ist jedoch zu dem Schluss gekommen, dass es keine wesentlichen Vorteile im Vergleich zur konventionellen Züchtung gibt. Das Umweltbundesamt verwertet hierbei nicht nur Ergebnisse aus Österreich, sondern agiert international.⁷

Ein weiteres großes Thema in der Forschung ist die Risikoabschätzung, so wurden schon beim Anbauverfahren für Energiepflanzen einige erhebliche Umweltrisiken festgestellt. Diese sind:

- Verstärkte Erosionen in Reihenkulturen
- Bodenverdichtung, welche bei pflegeintensiven, einjährigen Kulturen auftritt
- Eutrophierung⁸ kann bei hoher Erosion und Nährstoffbedarf auftreten
- Belastung durch Einsatz von Mineraldünger und Pflanzenschutzmitteln.
- Negativer Einfluss auf die Wasserverfügbarkeit

Dazu kann es zu Einschränkung der Biodiversität kommen:

- Verbreitung außerhalb und daraus folgende Verdrängung wild lebender Arten
- Zu dichte Bepflanzung einzelner Nutzpflanzen
- Limitierung des Unterwuchs, bei schnell wachsenden Bäumen und darauffolgender Verarmung wild lebender Arten

Zudem wird die CO₂-Emission durch den beschleunigten Abbau von organischen Substanzen erhöht und Kohlenstofffestlegung im Boden wird verringert.⁹

Durch Einsatz von starkem Mineraldünger für Energiepflanzen steigt die Treibhausgasbilanz, wobei das Risiko besteht, keine positive Nettobilanz zu erzielen. Dadurch scheint der Klimaschutz potenziell eher gering zu sein.¹⁰

In unserem Interview mit **Herrn Prof. Kaul**, jedoch, haben wir gefragt, ob Gefahr bestünde, dass durch Energiepflanzen mehr Emissionen freigesetzt werden, als durch fossile Brennstoffe. Er meinte, dass es in den USA Arbeiten gebe, die fest behaupten, dass die Bilanz negativ sei und dass die Emissionen an Treibhausgasen höher seien, als wenn man Erdölprodukte nimmt. Es gebe aber auch genug Arbeiten, die das Gegenteil behaupten und er würde sich der Meinung dieser Arbeiten anschließen.¹¹

⁶ Bestandteil der Zellwand, der diese stabiler macht und somit eine einfache Zersetzung verhindert.

⁷ Ebd. S.21-24

⁸ Anreicherung von Nährstoffen/Überdüngung

⁹ Ebd. S. 53-59

¹⁰ 5. Global 2000: Positionspapier Energiepflanzen 2007

¹¹ 6. Interview mit Herr Prof. Kaul



Fazit

Alles in allem kann man sagen, dass die Produktion von Energie aus Biomasse umweltfördernd sein könnte, wenn die richtigen Pflanzen eingesetzt werden, die Risiken für angrenzende Ökosysteme vermieden und auf den CO₂ Ausstoß während der gesamten Produktionskette geachtet wird. Jedoch muss man berücksichtigen, dass landwirtschaftliche Anbaufläche ein begrenztes Gut darstellt. Weshalb es erforderlich ist, dass Forschungen hinsichtlich der Flächeneffizienz betrieben werden. Dennoch sollte man sämtliche Aspekte des Umweltschutzes berücksichtigen und sich nicht zu sehr auf Energiepflanzen spezialisieren. Desweiteren ist eine strenge Überprüfung des Anbaus notwendig, damit der grüne Ruf von Energiepflanzen nicht missbraucht wird. Aus demselben Grund sollten die weiteren Entwicklungen vor allem ökologisch und nicht ökonomisch orientiert sein.

Quellen

1. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.: Nachhaltige Fruchtfolgesysteme für den biologischen Energiepflanzenanbau in Österreich 2007(als PDF unter http://www.boku.ac.at/fileadmin/_/PF-BioLandwirtschaft/pubs/ProdSys/2007_Fruchtfolgen_Biogas.pdf)
2. FFG: Energie der Zukunft: OPAL –Optimierung der Schnittstelle zwischen agrarischer Landnutzung und Verwertung erneuerbarer agrarischer Energieträger 2010(als PDF unter http://www.boku.ac.at/met/klima/berichte/OPAL_publ_Endbericht.pdf)
3. Eckerstorfer Michael u.a. , GENTECHNISCH VERÄNDERTE PFLANZEN FÜR DIE ENERGIEERZEUGUNG: Potenzial und Risiken 2010(als PDF unter <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REPO264.pdf>)
4. Stürmer, Bernhard Ökonomische Potentialanalysen zur landwirtschaftlichen Biomasse- und Bioenergieproduktion in Österreich 2011
5. Global 2000: Positionspapier Energiepflanzen 2007 (als PDF unter http://www.global2000.at/module/media/data/global2000.at_archive/4437.pdf)
6. Interview mit Prof. Kaul (abgetippt)

Stand der Digitalen Dokumente: 21. Oktobers 2012

Interviewpartner

Unser Interviewpartner **Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Hans-Peter Kaul** ist seit 11 Jahren Professor an der Boku für Pflanzenanbau und Landwirtschaft. Er studierte Agrarwissenschaften in Bonn, wo er auch promovierte, und ist hauptberuflich Diplom Agraringenieur. Seine Assistentenzeit verbrachte er in Stuttgart. Unser Interview war am 12.10.2012. Die Veröffentlichung des Interviews zu schulischen Zwecken wurde genehmigt.



5.1 Klima- und Energiemodellregionen

Autoren: Dominik Horngacher/Patrick Pflieger

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Das oberste Ziel der Klima- und Energiemodellregionen ist die Energieautarkie Österreichs. Bei richtiger Anwendung der Umsetzungskonzepte könnte Österreich schon 2050 komplett energieautark sein. Dies würde bedeuten, dass Energiekosten stark sinken würden.

Grundlagen

Österreich ist von teuren Energieimporten abhängig. Diese umfassen nicht nur Gas und Öl sondern indirekt sogar zu einem kleinen Prozentsatz Atomstrom. Letztlich ist dies für alle Menschen Österreichs kostspielig und nicht nachhaltig. Fossile Brennstoffe werden immer teurer, da sie immer rarer werden. So wird der Preis von einem Barrel Erdöl schätzungsweise auf 200 Dollar in Zukunft steigen. „Eine österreichische Familie hat Mehrkosten durch die Verteuerung der Energie von in etwa 3500 – 4000 Euro.“¹

Eine Maßnahme dagegen sind die Klima- und Energiemodellregionen. Sie setzen auf Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit gleichermaßen. So ist es ein Ziel, die Ressourcen einer Region optimal zu nutzen. Das heißt, dass beispielsweise Windkraft, Solarenergie, Biomassekraftwerke und Wasserkraft bestmöglich eingesetzt werden. Ein wichtiger Schritt ist auch die Einsparung von Energie. Ebenso könnten beispielsweise Unsummen von Geld und Ressourcen nur im Bereich von Heizung und Beleuchtung eingespart werden.



**Klima- und Energie-
Modellregionen**
heute aktiv, morgen autark

In Österreich gibt es **83 Klima und Energiemodellregionen**, in denen **873 Gemeinden aktiv** sind. Das bedeutet, dass 20 Prozent der Bevölkerung Österreichs von den Projekten des Klima und Energiefonds erreicht werden. Insgesamt sind das sogar unglaubliche 1,7 Millionen Österreicher. Dennoch wissen die wenigsten von diesem Projekt oder gar, dass sie in einer Energiemodellregion leben.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist daher ein großes Thema der Vertreter der Klima- und Energiemodellregionen. Dies wird allerdings ziemlich schwer, wenn man berücksichtigt, dass den Klima- und Energiemodellregionen nur 100 000 Euro für 3 Jahre zur Verfügung stehen und Werbeaktionen selbst in kleinem Ausmaß sehr teuer sind.

Der kulturelle Aspekt spielt insofern eine Rolle, dass viele Österreicher skeptisch bezüglich längerfristigen Investitionen sind. So mag sich die Installation von Photovoltaikplatten, einer Wärmepumpe oder das Bauen eines so gut gedämmten Hauses, das gar keine Heizung mehr benötigt, erst in einigen Jahren oder einem Jahrzehnt bezahlt machen.

Auch die Politik spielt bei der Förderung der Klima- und Energiemodellregionen eine tragende Rolle. So ist nach Meinung der Experten das Ziel der Energieautarkie auf jeden Fall bis 2050 durchzuführen. Es hängt hierbei nur von dem Willen der Politik diese durchführbaren Ziele auch umzusetzen.

¹ Berlakovich, Nikolaus, in: <http://www.youtube.com/watch?v=xZcg2qmK46o>, dl 22.10.2012, 11:45 Uhr



Ein großer Teil der Umsetzung betrifft aber auch die Bevölkerung selbst. So ist der Verbrauch von Ressourcen vom Konsumentenverhalten abhängig. Die Verantwortung für die Einsparung von Ressourcen liegt bei jedem selbst und jeder kann seinen Teil tun um Energie einzusparen. Riesen Energieeinsparungspotenziale haben besonders die Bereiche Heizung und Beleuchtung. Insgesamt wird damit gerechnet, dass man den Energieverbrauch allgemein um 30 % senkt.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie Niederösterreich-Wien ist selbst eine Forschungseinrichtung, die sich besonders mit **Solarthermie**² auseinandersetzt. Seit 2003 fungiert Doris Hammermüller als Geschäftsführerin.

Allerdings gibt es ein riesiges Netzwerk an Forschungseinrichtungen, die zusammenarbeiten zur Verbesserung der Energienachhaltigkeit. Wie bereits erwähnt ist das große Ziel dieser Forschungseinrichtungen Österreich energieautark zu machen. Das gesetzte Ziel, in dem das erreicht werden soll ist 2050.

Oberstes Ziel dieser einzelnen Forschungsstätten ist die **Nachhaltigkeit der Energie in Österreich** zu sichern. Hierbei wird auf regionale Energienutzung gesetzt. Je nach den Gegebenheiten einer Region und den Bedürfnissen wird ein Umsetzungskonzept erstellt, dass die optimale und regionale Energienutzung sichern soll.

Fazit

Das Thema Klima und Energiemodellregionen ist sicherlich ein Spannendes, das die Zukunft Österreichs nachhaltig beeinflussen wird. Die Energieautarkie Österreichs betrifft jeden, der in diesem Land lebt. Sie ist nicht nur aus kostentechnischen Gründen wichtig, sondern viel mehr noch aus Sicht der Umwelt. Es sollte durch die Projekte der Klima und Energiemodellregionen ein größeres Umweltbewusstsein geschaffen werden.

Quellen

- <http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/start.asp?ID=242159&b=5126> (dl 8.11.2012; 10:14 Uhr)
- <http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/start.asp?ID=242147&b=5121> (dl 8.11.2012; 10:15 Uhr)
- <http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/start.asp?ID=248144> (dl 8.11.2012; 10:16 Uhr)
- <http://www.youtube.com/watch?v=xZcg2qmK46o> (dl 8.11.2012; 10:18 Uhr)
- Bild: <http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/start.asp?ID=242311&b=5137> (dl 8.11.2012; 10:19 Uhr)

Interviewpartnerin

Frau Doris Hammermüller, Energiemodellsregionmanagerin Region Wienerwald, 12.10.2012, ist Geschäftsführerin der Klima und Energiemodellregion Wienerwald. Sie besuchte von 1984 bis 1986 die Akademie für Sozialarbeit und hat einen Master in Mediation. 1993 war sie eine Mitbegründerin der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien (AEE) Niederösterreich – Wien. Seit 2003 ist sie dort Geschäftsführerin.

Ihre Tätigkeitsfelder umfassen, die Leitung der Öffentlichkeitsarbeit, die Aufstellung des Budgets, Jahresplanung, Personal und Projektmanagement. Ebenso ist sie in Forschungsprojekte zum Thema Qualitätssicherung involviert.

² Die Umwandlung von Sonnenenergie in andere nutzbare Energieformen.



5.2.1 Bioethanol

AutorInnen: Lenz-Gabriel Capule/Lucia Reinisch

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Biosprit ist ein Treibstoff, dessen Aufgabe es ist zur Verringerung der CO₂-Emissionen beizutragen. Er besteht zu 10% aus Bioethanol (aus Agrarprodukten) und zu 90% aus herkömmlichem Treibstoff. Der Anbau der Rohstoffe, die zur Herstellung von Bioethanol verwendet werden, stellt ein großes Hindernis dar: er ist nicht so umweltschonend wie erwünscht. Nach Verringerung des Einsatzes der erneuerbaren Energien (beziehungsweise Agrarprodukte) von 10% auf maximal 5% im Transportwesen der Europäischen Kommission, ist die tatsächliche Einführung von E10 in Österreich noch ungewiss.

Grundlagen

Grundlegend zählt Ethanol zur Gruppe der **einwertigen Alkohole** und besitzt die Summenformel C₂H₆O. Im Alltag ist es unter folgenden Bezeichnungen geläufig und weitverbreitet: Ethyl- beziehungsweise Äthylalkohol, Weingeist und „Alkohol“. Ethanol ist eine brennend schmeckende und (wasser-)klare Flüssigkeit mit 4,4%igem Wassergehalt. Der Schmelzpunkt dieses Alkohols liegt bei -114°C und der Siedepunkt bei +78°C.

Für die Herstellung von Bioethanol werden **nachwachsende Rohstoffe** benötigt- genauer erläutert, werden ausschließlich zucker-, stärke- und **zellulosehaltige Pflanzen** verwertet, da diese wichtige Glucosen enthalten. Diesbezüglich werden in Österreich gegenwärtig Mais, Raps und Zuckerrüben verwendet.

Der erste Schritt zur Verarbeitung der Agrarprodukte ist die **alkoholische Gärung**, die mit Hilfe von **Zymase**, einem **Enzymkomplex aus Hefepilzen**, eingeleitet wird. Hierbei wird die **Glucose** abgebaut und **Alkohol** sowie Kohlenstoffdioxid gebildet.

Anschließend wird eine **Destillation** vollzogen, die den Ethylalkohol anreichert. Der letzte Schritt beinhaltet die **Absolutierung** des Alkohols. Hierbei wird diesem das restliche Wasser entzogen, sodass 99%iger Bioethanol entsteht, das als Treibstoff verwendet werden kann.

Ethanol wurde 1860 das erste Mal von Nikolaus August Otto eingesetzt, nämlich als Kraftstoff in Prototypen seines Verbrennungsmotors. Henry Ford führte Ottos Überlegungen fort und konzipierte sein berühmtes T-Modell mit Bioethanol als Treibstoff. Schon damals in den 1920ern sagte er, dass Ethanol der Treibstoff der Zukunft sein werde und aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden würde.

Benzin war aber billiger und wurde deswegen von der Bevölkerung bevorzugt. Erst während den Ölkrisen gewann (Bio-)Ethanol wieder an neuem Interesse.

Doch heute stößt Bioethanol, beziehungsweise Biosprit, auf heftige Kritik: es sei ethisch nicht vertretbar, Nahrung „zu verspritzen“, wenn diese stattdessen in Dritte-Welt-Länder geschickt werden könnte. Unsere Anbauflächen würden durch übermäßiges Düngen und durch eine ausbleibende Fruchtfolge veröden. Außerdem sei Biosprit nicht so energieeffizient wie Benzin oder Diesel.

Auch in der Politik zieht dieses Thema weite Kreise: die Europäische Kommission legte fest, dass bis zum Jahre 2020 10% an erneuerbaren Rohstoffen in Treibstoffen vorhanden sein müssen, um den



Kohlenstoffdioxid-Ausstoß zu reduzieren. Daher sollte in Österreich, laut Landwirtschaftsminister Nikolaus Berlakovich, bereits ab 1. Oktober dieses Jahres E10 eingeführt werden. Berlakovich wich, trotz Kritik, auch aus den eigenen Reihen, nicht von seinem Plan ab; ohne die Zustimmung der Ministerien für Wirtschaft, Verkehr und Gesundheit konnte er sein Vorhaben jedoch nicht verwirklichen. Im Laufe des Monats Oktober beschloss die EU-Kommission den Anteil von erneuerbaren Rohstoffen von 10% auf 5% zu senken, fast oder ganz auf die Verwendung von Feldprodukten in der Treibstoffherstellung zu verzichten und andere Rohstoffe, wie Stroh, Algen oder Abfall, zur Bioethanol-Herstellung zu gebrauchen. Somit wäre derzeit die Einführung von E10 in Österreich überflüssig, da E5 (Treibstoff mit 5%igem Bioethanol-Bestand) bereits an heimischen Tankstellen angeboten wird.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Derzeit wird in Österreich an zahlreichen Instituten diesbezüglich geforscht: an der Technischen Universität Wien, am EEG (=Energy Economics Group), am Joanneum Research (Graz), am Wegener Center (Graz), am FIBL (Wien), dem Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, und an der BoKu (Wien), der Universität für Bodenkultur, etc.

An der BoKu beschäftigt man sich unter anderem mit den Auswirkungen von Biotreibstoffen im landwirtschaftlichen Sektor. Derzeit verfügen wir in Österreich über 1,3 Mio. Hektar Anbaufläche, davon werden ca. 835 000 Hektar für Getreide genutzt. Laut dem „**Grünen Bericht**“¹ ist ersichtlich, dass nur 25 000 Hektar, beziehungsweise 1,5% der gesamten Agrarfläche, für **nachwachsende Rohstoffe** (beispielsweise Mais) genutzt werden. Um die Ackerflächen der **erneuerbaren Energieträger** zu erweitern und somit die maximale Kapazität auszuschöpfen, müssen neue Felder geschaffen, oder bereits vorhandene anderswertig verwendete Flächen „umfunktioniert“ werden. Hierbei könnte auf Brachland ausgewichen werden. Durch die Bebauung würde das sich im Brachland befindende **Kohlenstoffdioxid** jedoch an die Erdoberfläche treten und negativ zur **CO₂-Emission** beitragen. Eine weitere Option um Anbaumöglichkeiten zu schaffen, wäre das Abholzen und Roden der Wälder, das ebenso zu einem Anstieg des Kohlenstoffdioxid-Ausstoßes führen würde.

Auf den bereits vorhandenen Agrarflächen werden gegenwärtig die zur Herstellung von Bioethanol benötigten Rohstoffe angebaut. Jedoch führt die Herstellung, auf Grund einer erhöhten Nachfrage dieser „Feldpflanzen“, zu einer übermäßigen Nutzung der Felder; die Fruchtfolge wäre massiv gestört. Wirtschaftlich betrachtet führt diese übermäßige Nutzung der Agrarprodukte zu einem großen Konkurrenzkampf zwischen dem Nahrungsmittel- und dem Treibstoffmarkt.

Mit einer großen Menge Dünger könnte man kurzfristig die Produktion anheben, man würde den Boden dabei aber mit Nitraten verseuchen und somit auch das Grundwasser. Zusätzlich muss hier auf die **CO₂-Emissionen** Rücksicht genommen werden.

Diese werden nicht nur durch den Transport der Agrargüter und industriellen Prozesse erhöht, sondern auch durch den Anbau von Pflanzen. Eine Graphik der Studie „**Criteria for a Sustainable Use of Bioenergy on a Global Scale**“² veranschaulicht, inwiefern die nachwachsenden Rohstoffe zur Kohlenstoffdioxid-Emission in Europa beitragen würden, wenn Treibstoffe zu 10% aus erneuerbaren Energien bestünden. Die CO₂-Einsparung des Agrarproduktes Weizen wäre hierbei äußerst gering, da beim Einsatz von mineralhaltigen Treibstoffen, wie Benzin und Diesel, beinahe ebenso viel CO₂ emittiert wird. Bei Mais hingegen würden die **CO₂-Emissionen** um etwa 10% gesenkt.

¹ Lindner, Rupert; Hofer, Otto; Fehrer, Rudolf; Brier, Karin; Langer, Maximilian: „Produktion und Märkte“, in: Grüner Bericht 2010. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. (51. Auflage) Wien 2010, S. 277f

² Fehrenbach, Horst; Giegrich, Jürgen; Reinhardt, Guido; Schmitz, Jutta; Sayer, Uwe; Gretz, Marco; Seizinger, Elmar; Lanje, Kerstin: „Summary of the recommended ecological principles and criteria“, in: Fehrenbach et al 2008 UBA_IFEU Report. Dessau August 2008, S.9



Um weitere Forschung speziell zu diesem Thema zu betreiben, steht die BoKu in Kooperation mit dem **IIASA**, dem International Institute for Applied Systems Analysis.

Die Forscher der **FIBL** (Forschungsinstitut für Biologischen Landbau) setzen sich hauptsächlich mit erneuerbaren Energiequellen auseinander, sowohl national, als auch global. Die erforderlichen Pflanzen zur **Biotreibstoffherstellung** könnten nämlich aus anderen Ländern, beziehungsweise von anderen Kontinenten, zum Beispiel Indonesien, importiert werden; doch vor allem in weiter südlich liegenden Ländern würde man so Tropenwälder vernichten und durch den Transport der Produkte die **CO₂-Emission** erhöhen. Deshalb ist der Import der notwendigen Rohstoffe nach Österreich auszuschließen.

Biosprit ist im Bezug auf die Energieeffizienz nicht mit herkömmlichen, mineralhaltigen Treibstoffen zu vergleichen; es werden weitaus mehr Agrarprodukte gebraucht, um denselben Effizienzwert der Spritze auf Erdölbasis zu erreichen. Um den Bedarf zu decken, sind in Österreich also mehr Pflanzen vonnöten, als tatsächlich vorhanden sind. Damit nun nicht die gesamte Nahrung, sozusagen, verspritzt wird, suchen Österreichs Forscher nach entsprechenden Alternativen. Die Verwendung von **Algen**, die eigens dafür in einer Mikroanlage in Österreich gezüchtet werden, stellt hierbei eine gute Alternative dar. Weitere, umweltschonendere, Möglichkeiten für erneuerbare Energiequellen sind Anlagen der zweiten Generation- also Stroh und Abfall.

An der TU Wien wird grundsätzlich sehr Technik-orientierte Forschung betrieben. Durch die Einführung von Biosprit wird die Technik bzw. Technologie in der Biokraftstoffindustrie besser: „Einerseits hat der Biosprit eine wichtige Vorreiterrolle technologischer Art. [...] wenn jetzt kein Markt da wäre, gäbe es bei weitem nicht so eine starke technologische Entwicklung [...] der Biosprit ist ein wichtiger Technologiemotor.“³ Darüber hinaus ist, laut Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Lindenthal, die Energiepolitik der EU ein bedeutender Faktor, der die weitere Entwicklung und Forschung bezüglich erneuerbarer Energieträger fördert. Zudem sind die amerikanische Präsidentschaftswahl und deren Ausgang entscheidend für den weiteren Verlauf der Forschung. Würde Obama weiterhin in der Regierung bleiben, wäre die Möglichkeit hoch, dass in den USA auch zukünftig an Technologiemotoren geforscht würde.

Fazit

Erneuerbare Energien zur Herstellung von Treibstoffen zu verwenden, ist eine hervorragende Idee, denn somit wäre das aktuelle Problem der Ölnapppheit gelöst, solange man Anlagen der zweiten Generation verwendet (also Algen, Abfall, etc.). Von der Verwendung von Feldpflanzen ist abzuraten: die Energieeffizienz ist niedriger und die Produktionskosten sind höher. Es wäre unverantwortlich große Mengen an Nahrung für gewisse Zwecke, also zum Antrieb für Kraftfahrzeuge, zu verwenden; glücklicherweise gibt es dafür nun neue Vorschriften der EU-Kommission.

Algen zu „verspritzen“, ist ein interessanter Gedanke, denn sie gedeihen schnell und brauchen nur Sonnenlicht und Wasser. Leider ist der Wasserverbrauch enorm und die Produktionskosten hoch, aber in der Zukunft kann man mit Sicherheit, die einen oder anderen Mängel beheben und auch den Preis regulieren.

Interessant wäre zu wissen, ob Österreich in dieser Hinsicht jemals autonom würde.

³ Lindenthal, Thomas: Interview. 1090 Wien, Berggasse 8 – Café Berg (19.10.2012, 13.45 Uhr); geführt von Lucia Reinisch & Lenz-Gabriel Capule



Quellen

- Interviews mit:
 - Herr Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Thomas Lindenthal am 19. Oktober 2012 im „Café Berg“
 - Herr Dipl.-Ing. Dr. Johannes Schmidt am 23. Oktober 2012 an der Universität für Bodenkultur
- Neufingerl, Franz: Chemie 2. Organische Chemie. 1.Auflage Verlag Jugend& Volk: Wien 2007
- Fehrenbach, Horst; Giegrich, Jürgen; Reinhardt, Guido; Schmitz, Jutta; Sayer, Uwe; Gretz, Marco; Seizinger, Elmar; Lanje, Kerstin: „Summary of the recommended ecological principles and criteria“, in: Fehrenbach et al 2008 UBA_IFEU Report. Dessau August 2008
- Fechner, Hubert; Lugmaier, Andreas; et. al. Suna, Demet; Resch, Gustav; Haas, Reinhard; López-Polo, Assun: „Abb. 4, Strom aus erneuerbaren Energien in Österreich – Potentiale und Nutzung“, in: Photovoltaik in Österreich-28-08-2007_S9
- Lindner, Rupert; Hofer, Otto; Fehrer, Rudolf; Brier, Karin; Langer, Maximilian: „Produktion und Märkte“, in: Grüner Bericht 2010. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. (51. Auflage) Wien 2010
- Bauer, Franziska: „Algensegen statt Algenplage“, in: Der Standard, 11.10.2012, S.16
- „E10-Biotreibstoff für den Klimaschutz“, in: URL: http://www.lebensministerium.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/verkehr-laermschutz/e10_klimaschutz.html (Download 23.10.2012)
- Kainrath, Verena: „Mehr Flächen für Sprit „ökologischer Wahnsinn““, in: <http://derstandard.at/1347492587199/Mehr-Flaechen-fuer-Sprit-oekologischer-Wahnsinn-Agrospirit-EU-Kommission> (Download 29.10.2012, 13:50 Uhr)
- Ruzicka, Johanna: „EU-Kommission bremst bei Agrarkraftstoffen“, in: <http://derstandard.at/1350258638573/EU-Kommission-bremst-bei-Agrarkraftstoffen> (Download 30.10.2012, 14:14 Uhr)

Interviewpartner

Herr Dipl.- Ing. Dr. nat. techn. Thomas Lindenthal,

ist derzeit sowohl an der BoKu (= Universität für Bodenkultur Wien), am Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit, als auch an der FiBL (= Forschungsinstitut für biologischen Landbau) tätig.

An der BokU beschäftigt er sich hauptsächlich mit der ökologischen Landwirtschaft und an der FiBL mit dem Klimaschutz in Österreich bzw. Mitteleuropa, mit Biolandbau, mit der Klimarelevanz produzierter Lebensmittel und mit den Bewertungskriterien der Forschung im Biolandbau.

Interview: 1090 Wien, Berggasse 8 - Cafe Berg (19.10.2012, 12.45 Uhr), geführt von Lenz-Gabriel Capule & Lucia Reinisch

Herr Dipl.- Ing. Dr. Johannes Schmidt,

ist ebenfalls an der BoKu am Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung angestellt, wo er forscht und lehrt. Ebenfalls ist er Fachgutachter für mehrere wissenschaftliche Zeitschriften.

Er maturierte in Niederösterreich an einem Gymnasium und zog dann nach Wien um an der TU, Technischen Universität Wien, Informatik zu studieren. Danach studierte er an der Universität, an der er heute (nach Abschließen des Studiums) arbeitet.

Interview: 1190 Wien, Feistmantelstraße 4 - Universität für Bodenkultur (23.10.2012, 16.00Uhr), geführt von Lenz- Gabriel Capule & Lucia Reinisch



5.2.2 „Biogas ist mehr als nur Energie!“

Autoren: Patrick Aman/Lukas Diridl

Betreuerin: Prof. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Biogas ist eine umweltfreundliche Energiequelle, die fast keine Nachteile mit sich bringt. Mit Biogas kann Strom, Wärme und in Kombination mit Methan sogar Kraftstoff hergestellt werden. In Österreich könnte mit Hilfe von Biogas ein Drittel des Strombedarfs gedeckt werden. Leider wird in vielen Ländern der weitere Ausbau von Biogasanlagen verhindert, da es durch falsche Informationen in der Vergangenheit zu Komplikationen kam.

Grundlagen

Wir haben uns seit Mitte September ausführlich mit dem Thema Biogas beschäftigt, uns eingelese, die Experten Professor Walter Graf und Emmerich Seidelberger am Institut für Risikoforschung an der Boku in Wien befragt. Dadurch haben wir viele neue Interessante Aspekte über Biogas herausfinden können.

Bei Biogas handelt es sich um eine für die Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit sehr tragende alternative Energiequelle, deren Produktion im Kreislauf der Natur stattfindet. Dies ist ein sehr wichtiger Aspekt, da aufgrund dessen, bei der Produktion von Biogas, kein Schaden für die Natur entsteht. Biogas wird in Biogasanlagen produziert. Das Kernstück einer solchen Anlage ist der **Fermenter**¹. Im Fermenter werden die zugefügten Stoffe von Bakterien abgebaut und zu Biogas umgebaut. Als primärer Ausgangsstoff wird dem Fermenter **Gülle** aus der Tierhaltung hinzugefügt, wobei die Gasausbeute durch Zugabe von sogenannten Energiepflanzen wie zum Beispiel Mais, Sonnenblumen, Gras oder auch Abfälle aus der Lebensmittelindustrie erhöht werden kann.

Das Biogas tritt durch Rühren der Inputstoffe aus dem Gärsubstrat aus und wird anschließend in einem Gasspeicher bis zur Nutzung gespeichert. In der Regel wird das gespeicherte Biogas danach in ein Blockheizkraftwerk gebracht, wo es zur Stromerzeugung verbrannt und der Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Es bestehen aber auch noch andere Möglichkeiten der Weiterverarbeitung von Biogas, wie die Aufbereitung auf Erdgasqualität. Dadurch kann Biogas als Kraftstoff, aber auch als Erdgassubstitut verwendet werden.

Das vergorene Material der Biogasanlagen wird anschließend auf landwirtschaftlichen Flächen als wertvoller Mehrnährstoffdünger aufgebracht.

In Bezug zur Agenda 21 könnte man in Österreich den importierten Atomstrom leicht durch Strom, der von Biogasanlagen produziert wird, ersetzen und somit eine wirklich sichere eigenständige Stromversorgung gewährleisten.

Zudem könnte man die Düngerproduktion für landwirtschaftliche Betriebe einstellen und den Gülledünger, der als Restprodukt einer Biogasanlage verbleibt und äußerst hochwertig ist, als Dünger verwenden. Dass dies nicht nur theoretisch möglich ist, sondern auch praktisch, zeigen uns unsere Nachbarn aus Bayern, die 2.372 Biogasanlagen aufstellen ließen.

¹ Gärbehälter



Geschichtlich gesehen wurden die ersten Schritte in Richtung Biogas in Österreich in den 1980er und 1990er Jahren von Herrn Professor Walter Graf gemacht. Um 1990 gab es auch explizite Schulungen und Informationen für Landwirte, die wichtig für die Errichtung und die Effizienz von Biogasanlagen waren. Genau diese konnten allerdings aus Kostengründen nicht mehr umgesetzt werden, was dazu führte, dass diejenigen, die eine Biogasanlage in Betrieb nehmen wollten, nur Informationen direkt von den Herstellern erhielten. Das Resultat dessen war, dass die Hersteller teilweise falsche Informationen verbreiteten und aus diesen Gründen auch teilweise viel zu große Biogasanlagen errichtet wurden, die nicht an ihre Umwelt angepasst waren. Sprich auch nicht effizient genug waren. Dadurch mussten viele Landwirte Konkurs anmelden und die Energiequelle Biogas wurde immer unbeliebter und zwar sowohl bei Landwirten als auch bei Politikern.

Politisch betrachtet ist das Interesse an Biogas in Österreich laut Prof. Graf generell sehr gering. Es wird mehr Interesse für Photovoltaik und Windkraft gezeigt, wobei diese Energiequellen laut Prof. Graf bei weitem nicht so verlässlich und effizient sind wie Biogas. Außerdem sei man sich der Wichtigkeit und Zukunftsrolle von Biogas nicht wirklich bewusst. Andere Länder wie zum Beispiel die Schweiz sind derzeit sehr interessiert an Biogas. Wobei man hinzufügen muss, dass die Schweiz vor ihrer Zustimmung ihre vier Atomkraftwerke bis zum Jahr 2035 abzuschalten, der Energiequelle Biogas auch eher ablehnend gegenüber stand.

Herr Prof. Graf erzählte, dass man in Österreich eigentlich die idealen Bedingungen für die Errichtung von Biogasanlagen habe. Wenn man ausreichend Anlagen errichtet, kann sogar ein Drittel des Strombedarfs in Österreich gedeckt werden und der Import von Atomstrom wäre überflüssig.

Außerdem betonte Prof. Graf, dass man in Österreich mit der Forschung schon weiter als die meisten anderen Länder wäre, dass es aber alleine die Entscheidung der Politik sei, wann Biogasanlagen vermehrt in Österreich errichtet werden.

Wann der Zeitpunkt für Österreich kommen wird in diese kostbare Energiequelle zu investieren, konnte er uns somit auch nicht sagen und betonte nochmals, dass es Politiker allein in der Hand haben. Die Forschung versucht sogar schon einen Kraftstoff aus einer Kombination von Biogas und Wasserstoff zu entwickeln.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Projekte:

- **Pucking (Oberösterreich):**

In Pucking wurde 2005 die erste Biogasanlage Österreichs in Betrieb genommen, die gereinigtes und veredelt Biogas aus der Tierhaltung ins Erdgasnetz einspeist. Dies wird durch die mehrstufige Veredelung des Biogases zu Erdgasqualität ermöglicht. Die Anlage wird von der Erdgas OÖ., der OÖ. Ferngas AG in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer OÖ betrieben.

- **Leoben (Steiermark):**

Mit Hilfe der steirischen Gas Wärme GmbH konnte 2006 ein wichtiges Forschungsprojekt für die Entwicklung des Biogases abgeschlossen werden. Es beinhaltete die Durchführung großtechnischer Fermentationsversuche, Proben und Analysen sämtlicher Stoffströme, die Durchführung von Laborversuchen sowie die Untersuchung von Aufbereitungstechnologien zur Erdgasqualität.

- **Bruck an der Leitha (Niederösterreich):**

In dieser Biogasanlage wird aus Gras, Rüben und Mais sowie aus Reststoffen aus der Lebensmittelindustrie Rohgas gewonnen. Der Großteil des erzeugten Rohgases wird in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage eingesetzt. 2007 startete das Pilotprojekt Rohgas auf Erdgasqualität



aufzubereiten und anschließend in das Leitungsnetz der EVN AG einzuspeisen. Die Biogasaufbereitung basiert auf dem in Österreich entwickelten Konzept der Membrantechnik.

Fazit

Wir haben im letzten Monat sehr viel Neues über Biogas erfahren. Das Thema ist sehr interessant und vielseitig. Man kann zur Zeit schlecht sagen, wie produktiv Biogas eigentlich ist. Auf den ersten Blick wirkt Erdgas attraktiver, aber im Endeffekt hat Biogas sehr viele Vorteile. Beim Interview mit Herrn Prof. Graf und Herrn Prof. Seidlberger haben wir viele neue Blickwinkel erhalten können. Da ist uns das erste Mal aufgefallen wie weit Österreich auf diesem Forschungsgebiet schon voran geschritten ist und wie abweisend die Politik Biogas gegenüber steht. Dies hat uns sehr erschrocken, weil wir nicht gedacht hätten, dass eine derart kostbare Energiequelle durch engstirniges Denken gebremst werden kann. Wir sind derselben Überzeugung wie Herr Prof. Graf, „dass Biogas mehr als nur Energie ist“ und dass man zukünftig die Bevölkerung und auch Politiker über die Vorteile von Biogas besser informiert.

Quellen

- „Biogas“, in: http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=109 (dl 31.9.2012 14:23 Uhr)
- Prof Walter Graf in, <http://www.reescon.at/> (dl 21.10.2012 14:31 Uhr)
- „Biogas in Österreich Entwicklung“, in http://www.gaswaerme.at/bbg/themen/index_html?uid=2668 (dl 1.10.2010 12:10 Uhr)
- „Biogas in Österreich“, in <http://www.klimaaktiv.at/article/archive/13807/>“ (dl 1.10.2012. 09:15 Uhr)

Interviewpartner

Prof. Walter Graf,

wurde am 8.7. 1951 geboren und ist Fachjournalist für Umwelt und Energie. Außerdem ist er Vorsitzender der ARGE Biogas/ÖNB und seit 1995 im Bereich erneuerbare Energien(Forschung und Entwicklung) tätig.

Seine Beratungsschwerpunkte:

- Potenzialabschätzung für erneuerbare Energie, speziell Biogas
- Risikoanalysen
- Projektbewertung
- Umsetzung von Forschung in die Praxis



<http://www.reescon.at/>

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



Projekte:

- Erneuerbare Energie aus Zwischenfrüchten (seit 2008)
- Machbarkeit und Umsetzung von Pyrolyseöl aus Stroh, Kooperation mit dem Institut für Risikoforschung (seit 2007)
- OPAL - Optimierung der Schnittstelle zwischen agrarischer Landnutzung und Verwertung erneuerbarer agrarischer Energieträger (2008 -2010)
- Bioenergie aus Gras - eine Potenzialerhebung für Mittelgebirgsregionen der EU (seit 2008)

Publikationen:

- Kraftwerk Wiese (2001)
- Der Biogasreport (2002)
- Kraftstoff Biogas (2007)

Umweltpreise:

- Wasserschutzpreis 2005
- Klimaschutzpreis 2001
- Neptun Wasserpreis 2001
- Energy GlobeBgl. 2001
- Solarpreis 2000



5.2.3 Biodiesel

Autoren: Maximilian Berghold/Johannes Karka

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

Durch unser Projekt haben wir viel recherchiert und Neues über Biodiesel erfahren, was wir vorher noch nicht wussten. Es steht zwar fest, dass die Emissionen durch die Verwendung von Biodiesel deutlich verbessert werden könnten, es scheint sich aber trotzdem für die Allgemeinheit nicht zu lohnen, da es sich wirtschaftlich nicht auszahlt.

Grundlagen

Zusammensetzung:

Biodiesel besteht aus **Fettsäuremethylestern** und wird grundsätzlich aus fetten Ölen, z.B. **Rapsölen** durch Umesterung der Triglyceride¹ in Methylester gewonnen.

Ester sind Verbindungen aus Alkoholen und Säuren. Die für Biodiesel charakteristischen Säuren sind die ungesättigten Fettsäuren, welche im Gegensatz zu gesättigten Fettsäuren eine oder mehrere Doppelbindungen beinhalten. Fette mit einem hohen Gehalt an ungesättigten Fettsäuren sind bei Raumtemperatur flüssig. Die Triglyceride selbst sind für den direkten Gebrauch ungeeignet, da ihre Viskosität² zu groß ist. Beim Umestern wird der Alkohol Glycerol des Triglycerids durch den Alkohol Methanol ersetzt.

Herstellung:

Bei der Herstellung werden hohe Kosten für den Transport, Düngemittel, Pflügen, Pflanzenschutz sowie für den Energieaufwand in den Fabriken (Umesterung) in Kauf genommen. Auch die Emissionswerte sind bei der Herstellung deutlich größer als bei normalem Diesel. Alternativ kann man auch Stroh, Holzreste und Algen zu Biodiesel verarbeiten.

Gebrauch:

Biodiesel wird hauptsächlich als Treibstoff für Kraftfahrzeuge verwendet. Dafür wird ein spezieller Motor benötigt, da die Viskosität zu hoch ist und eine geeignete Einspritztechnik verlangt. Weiters müssen alle Schläuche und Dichtungen auf Biodiesel abgestimmt werden.

Geschichte:

Im Rahmen der Weltausstellung in Paris im Jahre 1900 testete Rudolf Diesel den Einsatz von einem Kraftstoff der aus reinem Pflanzenöl bestand. Auf dieser Ausstellung wurde ein kleiner Dieselmotor des Herstellers Otto gezeigt, in den man, ein aus Erdnüssen gewonnenes Öl einfüllte. Der Motor lief einwandfrei, obwohl er nur für Mineralöl konstruiert wurde. Mit der Anmeldung des Patents, zur Umesterung von Pflanzenölen mit Methanol, von G. Chavanne 1937 wurde die Nutzung von Biodiesel angekurbelt.

Das österreichische Unternehmen Gaskoks errichtete die erste Biodieselanlage mit einer Kapazität von 30000 Tonnen.

¹ Verbindungen („Ester“) aus dem Alkohol Glycerol und Fettsäuren

² Fließwiderstand



Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Es gibt viele große Institute in Österreich in denen über Biodiesel geforscht wird. In der folgenden Tabelle sind einige der Forschungsinstitute aufgelistet:

Biodiesel Aktivitäten in Österreich Seite 1

INSTITUTION	KONTAKT	ADRESSE	INTERNET	AKTIVITÄT
BAG - Bäuerliche Alternativ- Treib- und Heizstoffherzeugung Güssing / Jemnersdorf	F. Jandrisits	A-7540 Güssing, Wiener Straße 12a		Bäuerliche Genossenschaft, Biodiesel-Produktionsanlage
BDI Anlagenbau Ges.m.b.H. / BioDiesel International	W. Hammer, H. Gössler	A-8073 Feldkirchen/Graz, Eduard-Asst-Str.1	www.biodiesel-inf.com	Planung und Bau von schlüsselfertigen Anlagen zur Produktion von Biodiesel aus frischen pflanzl. Ölen, Altpeiseölen und/oder tierischen Fetten
Bundesanstalt für Landtechnik	M. Wörgetter, H. Prankl, J. Rathbauer	A-3250 Wieselburg, Rottenhauserstraße 1	direktion@blt.bmlfuw.gv.at http://www.blt.bmlfuw.gv.at/	Produktion, Pilotversuche, Normierung, Emissionsuntersuchung
Grazer Verkehrsbetriebe	Hr. Prossnigg	A-8010 Graz, Steyrergasse 114		Busbetrieb mit BIO-Diesel (AME)
IMU - Institut für Mineralölprodukte und Umweltanalytik	M. Hutter	A-1120 Wien, Rosasgasse 27		Analytik, Normierung
Kisling Andreas	A. Kisling	A-2341 Schönkirchen 88, Gut Zuckermantelhof		Biodiesel-Produktionsanlage
ABI - Austrian Biofuels Institute	W. Körbitz	A-1014 Wien, Graben 14/3	www.biodiesel.at	Koordinierung von Aktivitäten, Erhebungs- und Wissensaustausch
ÖBV - Österreichischer Biomasseverband	E. Scheiber	A-1010 Wien, Franz-Josefskai 13		Interessensvertretung der Biomasseproduzenten und -verarbeiter
Novacel Austria / Ölmühle Bruck	M. Dusek	A-2460 Bruck/Leitha, Industriegelände West 3		Biodiesel-Produktionsanlage
OMV	W. Zeiner, F. Heger	A-2320 Schwechat, Mannwörther Str. 28	www.OMV.COM	Qualitätskontrolle, Kältezugfähigkeit, Normen, Marktbeobachtung (international)
PPM Energie aus nachwachsenden Rohstoffen GmbH	P. Münzberg	A-3041 Asperhöfen, Möllergasse 5		Biodiesel-Produktionsanlage

Landtechnische Forschung BLT Wieselburg

Bildquelle: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:hLGwRYOyJ9sJ:www.blt.bmlfuw.gv.at/bio_nawa/biodies/Biodiesel_

Fazit

Obwohl Biodiesel als großer Nachfolger des normalen Treibstoffs gilt, bringt er trotzdem große Fragen und Diskussionen mit sich. Biodiesel ist eine gute Alternative zu normalem Treibstoff, jedoch nur für Bauern, die ihre Öle und Ölreste im Überschuss haben. Diese können damit spezielle Motoren für Traktoren betreiben. Für die Öffentlichkeit ist der Verbrauch von pflanzlichen Ölen ungeeignet. Auch rein wirtschaftlich lohnt es sich nicht die Autos mit Biodiesel zu betreiben, da dieser viel zu teuer ist. Auch durch Steuern kann der Preis für den Biokraftstoff nur schwer niedrig gehalten werden.

Was die Emissionswerte betrifft, so ist der Biokraftstoff ebenso umstritten. Für die Produktion werden Raffinerien benötigt, die wieder wegen der Produktion Schadstoffe in die Luft ausstoßen. Man sollte auf jeden Fall ökologisch denken, aber dennoch immer eine bessere Lösung finden.



Quellen

- Perkert, Jutta: Biodiesel zehn mal krebserregender, in: <http://www.inaro.de/Deutsch/ROHSTOFF/ENERGIE/Oele/Krebsdiskussion.html> (16.10.2012)
- Biokraftstoff-Nachhaltigkeit garantiert, in: <http://www.biokraftstoffverband.de/de/umwelt.html#1860> (13.10.2012)
- Österreichisches Unternehmen entwickelt alternative Biodiesel-Quelle, in: <http://www.chemie-report.at/oesterreichisches-unternehmen-entwickelt-alternative-biodiesel-quelle> (17.10.2012)

Interviewpartner

DI Emil Benesch

Vertreter des Klimabündnis Österreich
Experte zum Thema Agrotreibstoffe

Interview am 31.10.2012



5.3 Ökostrom

Autor: Gelu Lichtscheidl

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Ökostrom ist Strom aus erneuerbaren Energieträgern wie Wasser, Wind, Sonnenlicht, Biomasse und Erdwärme. EU weites Ziel ist es, den Ausstoß des CO₂, das für die Änderung des Klimas verantwortlich ist, drastisch zu reduzieren. Österreich hat dzt. einen Anteil an erneuerbarem Strom von ca. 60%, bis 2020 sollen dies 78% werden.

Grundlagen

Tippt man in Google den Begriff „**Ökostrom**“ ein, erhält man sofort den Verweis auf das Ökostromgesetz 2012, BGLB vom 29. Juli 2011¹. Darin sind die Ausbauziele für die einzelnen Ökostromtechnologien für den Zeitraum bis 2020 festgelegt. Eine „Ökostromanlage“ ist definiert als „eine Anlage, die ausschließlich aus erneuerbaren Energieträgern Ökostrom erzeugt und als solche anerkannt ist.“ „Erneuerbare Energieträger“ sind erneuerbare, nichtfossile Energieträger wie Wind, Sonne, Erdwärme, Wellen- und Gezeitenenergie, Wasserkraft (bis max. 20 MW), Biomasse, Bio-Abfall. Bis 2020 sollen 4,4 GW peak (wenn z.B. Wind weht) Ökostrom zusätzlich erzeugt werden (das ist etwa die Leistung von 4 großen Kohlekraftwerken).

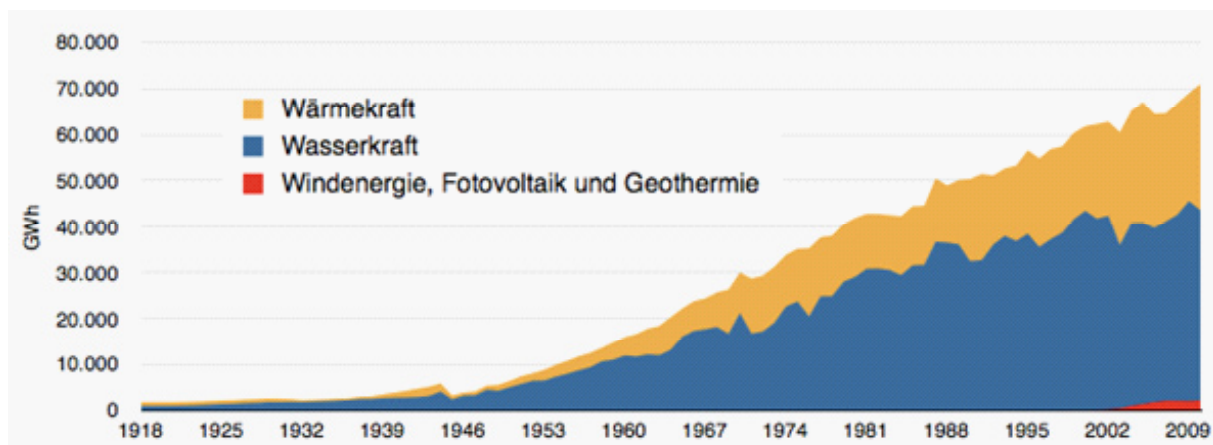


Abbildung 1: Strommix von Österreich (Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/oesterreichische_Energiewirtschaft)

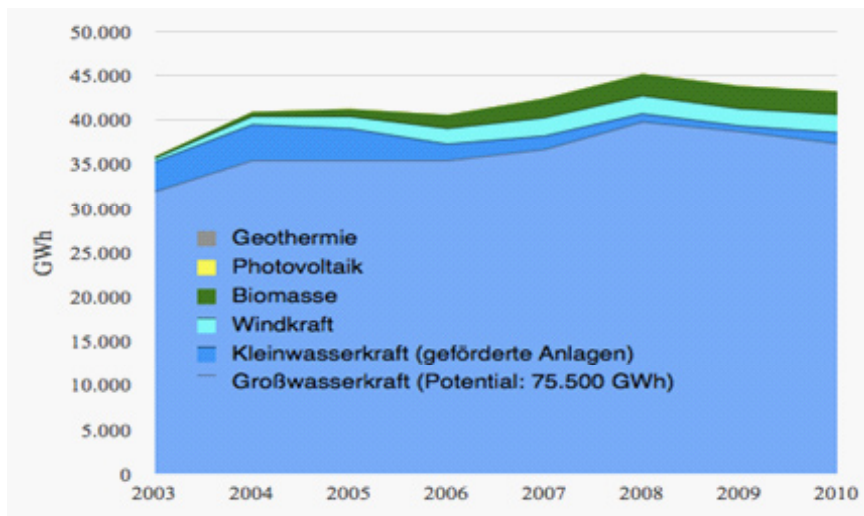
Österreich setzt damit (endlich) um, was die EU seit 2001 in der Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen fordert, in der für jedes Land Ziele für den Anteil an erneuerbaren Energien am (Brutto-)Stromverbrauch festgeschrieben wurden. **Das Ziel für Österreich wurde mit 78,1% festgelegt.** Seither ist der Stromverbrauch gestiegen, aber nur wenige Ökostromanlagen wurden neu in Betrieb genommen. Der Anteil an erneuerbarem Strom sank daher; 2010 lag er bei rd. 61%, 1997 (Bezugsjahr) noch bei 66% – siehe Abbildung 1. Österreich ist bzgl. der Zielerreichung Schlusslicht; die EU hat Österreich daher wiederholt gemahnt.

Abbildung 2 zeigt, woher der erneuerbare Strom in Österreich stammt.

¹ Ökostromgesetz 2012. in: <http://www.ris.bka.gv.at> (1.11.2012, 23:44 Uhr)

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



Ökostrom
lt. Gesetz

Erneuerbarer
Strom

Abbildung 2: erneuerbarer Strom in Österreich (Quelle: wie Abb. 1)

Warum wollen wir Ökostrom?

Wir wissen seit etwa 30 Jahren, dass sich das Klima verändert, und dass der Mensch für den Anstieg des CO₂ in der Atmosphäre durch Verbrennen von fossilen Brennstoffen und durch die rasante Abholzung der Wälder verursacht. Wärmeres Klima bewirkt Änderungen der Niederschläge und Änderungen der Pflanzenwelt. Wo heute noch viel Getreide geerntet werden kann, kann in wenigen Jahren eine Wüste sein. Experten sagen daher, dass der maximale Temperaturanstieg 2° nicht übersteigen soll. Und dies heißt, dass die maximale CO₂ Konzentration 450 ppm sein darf (dzt. ca. 380 ppm). Wir müssen rasch anfangen, den CO₂ Ausstoß auf ca. 1/3 (!) zu reduzieren, weil es sehr, sehr lange dauern wird, ehe die CO₂ Konzentration wieder sinken wird. Dieses Ziel ist sehr schwer zu erreichen, weil der Energiebedarf weltweit stark steigen wird, besonders in China und Indien. Die Bevölkerung wird von dzt. ca. 6 Mrd bis 2050 auf ca. 9 Mrd wachsen.

Die „**UNO Konferenz für Umwelt und Entwicklung**“ (**Weltgipfel**) in **Rio de Janeiro 1992** hat die Agenda 21² verabschiedet, eine Forderung zu einer nachhaltigen Entwicklung der Welt im 21. Jahrhundert. In Rio wurde ebenfalls die Klimaschutzkonvention verabschiedet. Ziel ist es, die Treibhausgaskonzentration der Atmosphäre auf einem für die Ökosysteme ungefährlichen Niveau zu stabilisieren.

Heute, 20 Jahre später, ist man diesem Ziel leider nicht wirklich näher gekommen. Viele Staaten, darunter auch die 2 größten Emittenten von CO₂, USA und China, sind dem Kyoto-Protokoll aus 1997 (Zusatzprotokoll zur Klimaschutzkonvention aus 1992³) nicht beigetreten. Ziel dieses Abkommens war eine – erste – Verringerung des CO₂ Ausstoßes um bescheidene 5%, weit weg von dem, was Klimaforscher verlangen. Österreich verfehlt die eingegangene Verpflichtung der Reduktion von 13% klar.

Das Ziel der signifikanten Reduzierung der Treibhausgase bleibt aber aufrecht. Die EU nimmt hier eine Vorreiterrolle ein und hofft, dass auch andere Staaten bald folgen werden. Die Ziele der EU wurden 2001 in der sog. „Energy Roadmap 2050“ niedergelegt. Durch Energiesparmaßnahmen, Förderung und Ausbau der erneuerbaren Energien, aber auch mit Kernenergie und Lagerung von CO₂ in alten Gasfeldern sollen die Treibhausgase bis 2050 um 80 – 95% verringert werden.

² Agenda 21: http://de.wikipedia.org/wiki/Agenda_21 (15.10.2012, 23:15 Uhr)

³ Klimaschutzkonvention: http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/klimaschutzkonvention_903.htm (1.11.2012, 22:34 Uhr)



Die EU geht davon aus, dass diese Energiewende nicht nur technisch möglich ist, sondern langfristig sogar billiger kommt als die immer teuer werdenden fossilen Energien und auch als die Beseitigung möglicher Folgen von Klimakatastrophen.

Die Ökostrom-Praxis – Interview mit Expertem der EVN

Ökostrom macht einen – hoffentlich bald steigenden – Anteil des Strommix aus. Welche Ziele einer der größten Stromanbieter in Österreich, die EVN, verfolgt und wie dies in der Praxis aussieht, das war Gegenstand des Besuches von Dürnrohr.

Wesentliche Aussagen:

- Wichtig der EVN (und jedem Stromerzeuger) ist primär die Versorgungssicherheit. Ein Stromausfall ist volkswirtschaftlich sehr teuer und kann auch zu Todesfällen führen.
- Die EVN legt Wert, dass ihr gesamter Strom aus Österreich kommt und damit keinen Atomstrom enthält. Kontrolliert wird dies durch Umweltorganisationen wie Greenpeace.
- Den dzt. Anteil an Ökostrom von rd. 34% will EVN bis 2020 auf 50% steigern.
- Geschehen soll dies primär durch den Ausbau von Wasserkraft und Windkraft.
- Eine Photovoltaik-Anlage macht lt. Dr. Kinger in Österreich wirtschaftlich wenig Sinn.
- Wirtschaftlich sinnvoll ist nur ein Mix aus erneuerbarem Strom und Strom aus Gas- bzw. Kohlekraftwerken, die dann einspringen, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht weht.
- Es wird daher eine „reine“ Ökostromwelt die nächsten 10 Jahre nicht geben.
- Die EVN versucht - tw. mit eigenen Pilotprojekten, tw. in Zusammenarbeit mit anderen Firmen - die Technologien zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen weiterzutreiben.
- Die EVN ist offen für neue Technologien, die helfen, Strom zu sparen wie smart grid und home grid.
- Zu einer Europa weiten Versorgung mit nahezu ausschließlich Ökostrom ist ein Europa weites Netz von Leitungen nötig. Dr. Kinger ist sehr skeptisch, dass dies möglich sein wird.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Wie von Hr. Dr. Kinger im Interview mehrmals betont, macht aus wirtschaftlichen Gründen dzt. nur eine Kombination von Ökostromanlage mit herkömmlichen Kraftwerken, die Kohle oder Gas verheizen, Sinn. Strom kann dzt. nicht gespeichert werden; es ist daher notwendig, laufend die Erzeugung und den Verbrauch exakt aufeinander abzustimmen. Die fossilen Kraftwerke laufen immer dann, wenn kein Wind weht, keine Sonne scheint oder zu wenig Wasser vorhanden ist. Überschussstrom kann dzt. nur gespeichert werden, indem man Wasser in Speicherkraftwerken hochpumpt und bei Bedarf wieder zur Stromerzeugung nutzt. Österreich hat hier dank der Berge einen Standortvorteil in Europa; die vorhandenen Speicherkraftwerke werden daher laufend umgerüstet und neue geplant.

EVN hat in Dürnrohr mehrere Pilotanlagen installiert, die am 1. Okt. besichtigt wurden:

1. Statt Kohle soll künftig auch Biomasse (Holz oder Stroh) im Kraftwerk verheizt werden. Biomasse enthält aber im Unterschied zur Kohle Chlor, das als HCl die Stahlkessel zerstört. Daher muss die Biomasse vorbehandelt werden. Dazu wurde in dieser Versuchsanlage das Holz pyrolysiert (bei hoher Temperatur unter Luftausschluss erhitzt) und das entstehende Holzgas chemisch gereinigt und von HCl befreit.



2. Eine ganz neue Technologie zeigt Abbildung 4. Die österreichische Firma HELIOVIS entwickelt einen neuartigen Sonnenkollektor für große Solarkraftwerke. Er besteht fast zur Gänze aus billigen Kunststofffolien und soll damit die Kosten für Solarkraftwerke erheblich senken. Eingesetzt soll er in Ländern mit hoher Sonneinstrahlung werden wie Spanien, Nordafrika, Sahara. Für Österreich sieht Dr. Kinger die Wirtschaftlichkeit derartiger Projekte nicht gegeben.
3. Die Experten der EU sehen als Möglichkeit der Reduzierung des CO₂ in der Atmosphäre auch das technisch mögliche Herauswaschen des CO₂ aus dem Rauchgas und anschließende Verpressung in alten Gasfeldern. Dieser Prozess ist technisch noch wenig erprobt. EVN betreibt daher in Zusammenarbeit mit der TU Wien eine Versuchsanlage. Das gewonnene CO₂ wird in ein Mini-Glashaus geleitet und bewirkt ein besseres Wachstum der Tomaten. Diese Technologie ist dzt. in Österreich noch nicht erlaubt, weil man negative Folgen bei einem unkontrolliertem Freisetzen von CO₂ befürchtet.
4. Weltweit führend ist Österreich bei der Vergasung von Biomasse zu sog. Synthesegas (Mischung aus CO und H₂), aus dem durch chemische Umwandlung umweltfreundliche Kraftstoffe gemacht werden können. Die erste wirklich erfolgreiche Anlage weltweit, die seit über 10 Jahren problemlos im Dauerbetrieb arbeitet, steht in Güssing. Aus der ganzen Welt kommen Besucher (z.B. auch Schwarzenegger). Dzt. wird dieses Synthesegas gereinigt und anschließend in einem Gasmotor verbrannt, der einen Stromgenerator antreibt. Die Wärme wird in Güssing als Fernwärme genutzt.
Neben dem Kraftwerk ist ein Technologiezentrum, in dem Pilotanlagen stehen, die aus Synthesegas Erdgas und/oder Kraftstoffe herstellen. Diese Technik wurde in Deutschland während des 2. Weltkrieges zur Erzeugung von Kraftstoffen entwickelt und genutzt. Jetzt geht es bei der Forschung darum, die Verfahren weiter zu entwickeln, damit diese Bio-Kraftstoffe preislich billiger werden und damit den fossilen Kraftstoffen wirtschaftlich Konkurrenz bieten können.

Fazit

Ich habe gelernt, wie wichtig es ist, den Ausstoß von CO₂ zu reduzieren, und dass Ökostrom dazu einen großen Beitrag leisten kann. Der Besuch des EVN Kraftwerkes in Dürnrohr hat mir gezeigt, wie viel Strom wir in Österreich benötigen und welcher Aufwand dazu nötig ist. Ein Umstieg auf nur erneuerbare Energie kostet sehr viel Geld; wirtschaftlich ist für die nächsten 10-20 Jahre die Kombination mit konventionellen Kraftwerken (Kohle, Gas), die immer dann Strom erzeugen, wenn kein Wind weht oder keine Sonne scheint.

Quellen

- Ökostromgesetz 2012. in: <http://www.ris.bka.gv.at>
- Agenda 21: http://de.wikipedia.org/wiki/Agenda_21
- Klimaschutzkonvention: http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/klimaschutzkonvention_903.htm
- EU: <http://www.roadmap2050.eu/>
- Klimawechsel: IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change): <http://www.ipcc.ch/>
- Heliovis: <http://www.heliovis.com/de/>
- Bild Güssing: <http://www.startblatt.net/blogs/at.guessing/polygeneration---aus-biomasse-werden-energie-und-chemische-grundstoffe>
- Andere Bilder: eigene Aufnahmen
- Kraftwerk Dürnrohr: http://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk_Duernrohr
- Unterlagen aus Vorlesung „Erneuerbare Energien“ auf der Uni Wien, Lektor Dr. Josef Lichtscheidl

Interviewpartner

Dipl. Ing. Gerald Kinger, EVN
Studium der technischen Chemie, TU Wien
Zuständig für Kraftwerksbau, Forschung und Pilotanlagen der EVN
Interview in Dürnrohr am 1. Okt. 2012, 16:00 – 18:45
Ich bedanke mich sehr für die Informationen!

Anhang

Pilotanlagen in der EVN Dürnrohr, die von mir am 1.10.2012 besichtigt und fotografiert wurden:



Abb 3: Pyrolyse-Anlage



Abb 4: Sonnenkollektor von HELIOVIS



Abb 4: Pilotanlage CO₂ Wäsche



Abb 5: Pilotanlage in Güssing



5.4 Solarenergie

Autorinnen: Julia Tucheslau/Caroline McKinley

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Unser Bericht umfasst das Thema Solarenergie mit dem Fokus auf der Photovoltaik und der Solarthermie. Es werden die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und Funktionsweisen erläutert und erforscht. Mitinbegriffen ist auch ihre Stellung in Österreich und für jeden einzelnen Verbraucher. Die Relevanz und Effizienz dieser Energieform spielt auch eine wichtige Rolle für die Zukunft unseres Klimas.

Grundlagen

Die Sonneneinstrahlung ist vielfältig verwendbar und kann zur Gebäudeheizung, Energiegewinnung oder Wassererwärmung genutzt werden. Die Solarkonstante $E_0 = 1,367 \text{ kW/m}^2$ gibt die mittlere extraterrestrische Strahlungsleistung pro Fläche an. Sie misst also die Sonnenbestrahlungsstärke ohne Einfluss der Atmosphäre. Die Atmosphäre dämpft die Einstrahlungsstärke. Die Anbringung der Solarpaneele im ganz großen Stil ist auch ein wichtiges Thema, da ihre Platzierung die Strahlungsbilanz der Erde verändern würde. Nutzt man zum Beispiel Wüsten für die Errichtung großer Solarpaneele, wird die Sonneneinstrahlung dort besser verwendet und die Strahlungsbilanz steigt, da von der Sonneneinstrahlung mehr absorbiert und als Energie verwendet wird, als wieder durch die Erdoberfläche abgegeben wird. In Österreich liegt die jährliche mittlere Sonneneinstrahlung bei rund 1.000 kWh/m^2 . Dies ist mehr als die Hälfte der Intensität, die auf die Sahara trifft und entspricht einem Energiegehalt von jährlich rund 100 l Öl auf jeden Quadratmeter der Landesfläche gerechnet. Die schwächere Sonneneinstrahlung und die Kleinräumigkeit Österreichs führen zu dem Schluss, dass hier die Solarenergie nur bedingt einsetzbar ist, am besten in Verbindung mit anderen Energiegewinnungsmöglichkeiten. Der leitende Wissenschaftler und Vizedirektor des Stockholm Environment Institute, Mans Nilsson meinte diesbezüglich in einem Interview mit dem Standard:

„Der wichtigste Wandlungsprozess hat bereits angefangen: die Umstellung auf erneuerbare Energieerzeugung. Der zweite Schritt, die konzertierte Entwicklung hin zu mehr Energieeffizienz, wird gleichwohl nur sehr langsam vollzogen. Jeder weiß, dass eine effizientere Nutzung von Energie eine Schlüsselrolle spielt und eine Win-win-Perspektive ist, von der Umwelt, Wirtschaft und Verbraucher profitieren.“

Photovoltaik

Photovoltaik bedeutet, dass Sonnenlicht zuerst in Gleichstrom und dann (mithilfe eines Wechselrichters) bei Bedarf in Wechselstrom umgewandelt wird. Dieser Strom wird entweder sofort verbraucht oder kann bedingt gespeichert werden.

Diese Umwandlung verdanken wir den Solarzellen. Solarzellen bestehen aus mehreren Halbleitermaterialien, aber zu 95% bestehen sie aus dünnen Scheiben von Siliziumkristallen. Zur Herstellung wird das Silizium mit anderen chemischen Elementen vermischt, mit denen man entweder einen positiven oder negativen Ladungsträgerüberschuss im Silizium erzielen kann. Diesen Vorgang nennt man „dotieren“. Werden zwei verschiedenen „dotierte“ Schichten aneinandergesetzt, kommt es zu einem Materialübergang, auch bekannt als ein p-n Übergang. Die n-dotierte Schicht ist der Sonne zugewandt. Sie ist sehr dünn, damit das Licht bis in die Grenzschicht, den p-n-Übergang,

¹ Kurt de Swaaf, Der Standard, <http://derstandard.at/1350259193062/Extrem-maechtige-Mitspieler-kaempfen-gegen-den-Wandel>, 9.10.12



durchdringen kann. Die Sonnenstrahlen bewirken eine Trennung der Elektronen aus den Elektronenpaarbindungen zwischen den Siliziumatomen und somit die Bildung von Löchern und freien Elektronen. Dies geschieht auch im p-n-Übergang. Die dort entstandenen Elektronen werden durch das elektrische Feld dieser Übergangszone in die n-dotierte Schicht gebracht, und die Löcher in die entgegengesetzte Richtung. Die p-dotierte Schicht lädt sich auf Grund des dadurch entstandenen Elektronenmangels positiv auf. In der n-dotierten Schicht bildet sich ein Elektronenüberschuss. Die Ladungsträger werden an den Elektroden abgegriffen. Die Anode ist meist als durchgehende Metallfläche unter der p-Schicht ausgeführt, die Kathode als Metallband von dem Kontaktfinger ausgehen. Durch das Schließen des Stromkreises kommt es zu einem Elektronenfluss und damit schlussendlich zu einem Ladungsausgleich. Das heißt, der elektrische Strom kann so lange fließen, so lange die Sonnenstrahlen vorhanden sind. Sobald also ein Verbraucher angeschlossen wird, beginnt der Strom zu fließen und das Gerät funktioniert. Man kann auch Solarzellen aus Monokristallinen und amorphen Zellen anstatt Polykristallinen verwenden, doch Monokristalline sind teurer und amorphe Zellen verbrauchen viel Platz.

Solarmodule sind jene großen Platten, die man auf den Dächern der Häuser sieht. Es werden einzelne Solarzellen miteinander verschaltet und so zu einer größeren Einheit. Sie sind meistens in einem transparenten Vinyl eingebettet, haben entweder einen Rahmen aus Aluminium oder Edelstahl und werden mit Glas mit einer Antireflexionsschicht abgedeckt.

Wie viel Strom eine Anlage liefert, hängt davon ab, wie viel Sonneneinstrahlung eine Anlage auf seinem Standort absorbieren kann. Im Sommerhalbjahr kann ungefähr 70 % des Jahresertrages an Strom erreicht werden. Strom wird nur bei einer Form von Tageslicht erzeugt. Der Unterschied der Leistung bei klarem und bei bewölktem Wetter liegt zwischen 10 und 20%. Außerdem müssen die Module vor Verschmutzung und Schneebedeckung, sowie vor Hagel geschützt werden.

Geschichte der Photovoltaik

- 1839: Bequerel entdeckt den äußeren photoelektrischen Effekt .
- 1876: Adams und Day weisen den photoelektrischen Effekt bei einem Selenkristall nach, erstmals wird Strom aus Licht erzeugt.
- 1904: Hallwachs legt mit der Untersuchung des Photoeffekts den Grundstein zur Entwicklung der Photozelle.
- 1905: Einstein deutet erstmals den Effekt mithilfe der Lichtquantenhypothese, wofür er den Nobelpreis des Jahres 1921 erhielt.
- 1954: Chapin, Fuller und Pearson produzieren die ersten Siliziumzellen.
- 1956: Diese werden das erste Mal für eine Telefonleitung in Georgia verwendet
- 1958: Der erste mit Solarzellen bestückte Satellit wird ins All geschickt
- 1976: Die ersten Siliziumsolarzellen werden produziert
- 1977: Die weltweite Photovoltaikproduktion überschreitet 500kw
- 2004: Die kumulierte weltweite PV-Leistung erreicht 4.000 MW

Geschichte der Solarthermie

Die Nutzung der Sonnenstrahlen reicht bis in die Antike zurück, wo bereits Hohlspiegel für die Bündelung von Lichtstrahlen benützt wurden. Dies wurde damals auch unter anderem für Verteidigungszwecke benützt. Um zum Beispiel das Schiff eines Feindes in Brand zu stecken, verwendete Archimedes von Syrakus im Jahre 212 v. Chr. eine Bronzeplatte, zur Lichtbündelung. Sogar im alten Ägypten, Südafrika und Mesopotamien wurde schon so gebaut, dass die Eingangstüren von der Sonne abgewandt waren, um die Tageshitze draußen zu behalten. Also eines der ersten Beispiele für die Anwendung der heutigen „passiven Solarenergienutzung“, wie man es bei den so genannten „Passivhäusern“ macht. Später, im 18. Jahrhundert, erfand Horace-Bénédict de Saussure, ein Geologe, Botaniker und Naturforscher, dann eine Art Vorläufer unserer heutigen Sonnenkollek-



toren. Dieser hat sich in Aussehen und Aufbau bis heute nicht viel verändert, da das Grundprinzip dasselbe ist. Schließlich wurde 1891, also vor über 100 Jahren, das erste Patent weltweit für eine Solaranlage an Clarence M. Kemp gegeben, für seine Solarthermie-Anlage mit welcher er Wasser erwärmte.

Funktionsweise:

Die auf dem Hausdach angebrachten Solarkollektoren absorbieren die Sonnenwärme. In diesen Kollektoren fließt ein Wasser-Frostschutz-Gemisch welches so auf bis zu 95° Celsius erhitzt wird. Dieses leitet auch die Wärme über einen Wärmetauscher in den Solarspeicher, auch „Pufferspeicher“ genannt. Das abgekühlte Gemisch wird nach einer Zeit erneut hoch zum Kollektor gepumpt und der gesamte Vorgang wiederholt sich immer wieder. Der Pufferspeicher funktioniert also wie eine Batterie. Die gesamte Energie, die dort gespeichert wird, kann einen Haushalt somit, ohne dass die Sonne scheint, über mehrere Tage hinweg mit Heizungswärme und warmem Duschwasser versorgen.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Photovoltaik in Österreich

Im Jahr 2011 wurden in Österreich Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 91.674 kWpeak (= „KilowattPeak“-> ist eine Maßeinheit, die die maximale Leistung einer Photovoltaikanlage angibt.) und sich selbst versorgende (autarke) Anlagen mit einer Gesamtleistung von 690 kWpeak installiert. Insgesamt ist das eine Gesamtleistung von 187.172 kWpeak.

Die in Österreich in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlagen führten 2011 zu einer Reduktion von CO₂ Emissionen im Umfang von 71.856 Tonnen.

Mitten in der Wirtschaftskrise sorgt die Photovoltaikindustrie immer noch für tausende neue Arbeitsplätze und saubere Energie.

Die österreichische Photovoltaikindustrie beschäftigt sich mit der Herstellung von Zellen, der Installation von Anlagen, der Wechselrichterherstellung und mit der Forschung und Entwicklung der Solarenergie. Das schafft tausende Arbeitsplätze.

Der Preis einer Photovoltaikanlage in Österreich war im Jahr 2011 2.967 Euro/kWpeak.

In ganz Österreich schließen sich Leute zusammen, um gemeinsam Photovoltaik-Anlagen zu betreiben oder um sich daran zu beteiligen. Ende 2011 wurden mehr als 270.000 Solaranlagen in Österreich betrieben. Die Gewinnbeteiligung ist bei einer nicht betrieblichen Solaranlage zwar wichtig, aber sie steht nicht immer im Vordergrund. Neben einer fixen Verzinsung des Kapitals gibt es auch Varianten, wo die Verzinsung durch Einkaufsgutscheine oder bestimmte Waren erfolgt.

Robert Kanduth, Gründer und Geschäftsführer der Firma „Greenonetec“ meinte in einem Interview mit der Kleinen Zeitung: „Die thermische Solaranlage ist noch immer effizienter, das bleibt noch zehn Jahre so. Aber Photovoltaik ist sexy, weil man damit Strom machen kann. Im österreichischen Haushalt brauche ich 85 Prozent Wärme und nur 15 Prozent Strom. Kombinationen sind daher perfekt.“² Somit folgern wir, dass eine Kombination beider Solaranlagen, der Photovoltaik und der Solarthermie, eine optimale Ausnützung der Sonnenstrahlung ist und das Ideal der heutigen Energiegewinnung.

Ein gutes Beispiel für eine äußerst vorteilhafte Anwendung der Solarenergie ist das Helios-Projekt in Griechenland. Dieses am 23. März in der Wirtschaftskammer Österreich vorgestellte Projekt möchte es künftig ermöglichen, den Strombedarf Deutschlands durch Solarstrom aus Griechen-

² Winkler Adolf, Kleine Zeitung, <http://www.kleinezeitung.at/kaernten/sanktveit/2990078/robert-kanduth-kaernten-soll-musterland-werden.story>, 11.11.12



land mit-abzudecken. Es handelt sich hierbei um eine Investition von 20 Milliarden Euro zur Produktion von 10 GW Strom. Für die österreichischen Photovoltaik-Anbieter und Firmen ist dies, laut dem Wirtschaftsdelegierten Freytag eine große Chance, an der Umsetzung teilzunehmen; sicher ist aber noch nichts.

Ein weiteres Projekt in Österreich ist das Sonnenhaus Eferding in Oberösterreich, unter der Leitung des Austrian Cooperative Research (ACR) mit Unterstützung des Austria Solar Innovation Center (ASIC) und dem Bautechnischen Institut Linz (BTI). Dieses Gebäude versorgt sich nämlich selbst mit umweltfreundlicher Sonnenenergie und zusätzlich auch noch ein benachbartes Bürogebäude. Die Sonneneinstrahlung wird durch 108m² Kollektorfläche eingesammelt und versorgt das Haus mit doppelt so viel Energie wie benötigt. Das Ziel des Projektes ist es, energieeffizientes Bauen durch Solarenergie zu perfektionieren und somit zur Optimierung und Verbreitung nachhaltiger Bauweisen zu verhelfen.

Auch von großer Bedeutung ist das LISI Projekt des Solar Decathlon Teams Austria. Das LISI Projekt findet im Rahmen des Solar Decathlon statt, welcher Studenten aus mehreren Ländern zusammenbringt und diese in Teams an Ideen und Projekten zu nachhaltigen, energieeffizienten Möglichkeiten des Bauens und Lebens im Alltag arbeiten und experimentieren lässt. Die Beteiligung daran ist für die TU Wien eine große Ehre, da von den 20 Teams die meisten aus den USA - dem Initiator dieses Wettbewerbs - kommen und nur einige wenige europäische Teams teilnehmen, so auch zum Beispiel aus Tschechien. Aus Österreich kommt für diesen Wettbewerb das LISI Haus. Es soll mit Hilfe einer Photovoltaik Anlage „betrieben“ werden und durch die Regelung des Energieverbrauchs - anstatt der Energiezufuhr - möglichst effizient und nachhaltig funktionieren. Der Wettbewerb selbst findet aber erst 2013, also nächstes Jahr statt.

Fazit

Zusammenfassend würden wir sagen, dass die Solarenergie eine sehr gute alternative Art der Energiegewinnung ist und ihr mehr Beachtung zukommen sollte. Es gibt viele Einsatzmöglichkeiten die noch nicht erforscht worden sind, wie zum Beispiel in Schulen und anderen öffentlichen Gebäuden. Die möglichen Verwendungen der Solarenergie sind noch lange nicht ausgeschöpft, denn obwohl es genügend Firmen in Österreich gibt, die Solaranlagen herstellen und verkaufen, springen nicht viele darauf an. Die Installation einer solaren Wärmeanlage oder mehrerer Solarpanelen wäre für den Haushalt nicht nur eine geldsparende, sondern auch eine energieeffiziente Investition. Ob die zukünftige Form der Energiegewinnung eine rein solare Angelegenheit sein wird, ist zwar noch unklar, wäre aber sicher von Vorteil. Bei einer internationalen Fachtagung der TU Wien im Jahre 2011 meinte Prof. Reinhard Haas: „*Derzeit sind Investitionen in erneuerbare Energie die einzige zukunftsorientierte Aktivität im Strommarkt.*“³ Nach all der Recherche und Informationssammlung haben wir viel dazu gelernt. Die Relevanz der alternativen Energiegewinnung zur heutigen Zeit wird immer größer, da es immer offensichtlicher wird, wie schädlich unsere jetzigen Gewinnungsmethoden für das Klima sind. Wir sind der Meinung, dass die Solarenergie sehr wichtig für die Zukunft unseres Planeten ist, und dass die Bevölkerung mehr von der Möglichkeit der Solarenergie als alternative Energieform wissen sollte.

³ YouTube, http://www.youtube.com/watch?v=p3i4VQOyWmA&list=PLAFC3DA418BEC8569&index=27&feature=plp_p_video, 12.11.2012



Quellen

- ACR: Monitoring des Sonnenhaus Eferding, <http://www.acr.at/acr/fei-schwerpunkte/umwelt-technik-erneuerbare-energien/monitoring-des-sonnenhaus-eferding/>, 9.12.2012
- Austria Solar, Solarwärme.at: Heizung und Warmwasser, <http://www.solarwaerme.at/Sonne-und-Energie/Heizung-und-Warmwasser/>, 11.11.2012
- Forkel, Matthias, Das Klima der Erde, <http://www.m-forkel.de/klima/strahlungshshlt.html>, 5.11.2012
- Henke, Martin, photovoltaik-fuer-alle, <http://www.photovoltaik-fuer-alle.de/photovoltaik/geschichte-der-photovoltaik.html>, 1.10.2012
- Hörstmann-Jungemann, Petra, Wie funktioniert eine Silizium-Solarzelle? <http://www.sfv.de/lokal/mails/phj/solarzel.htm>, 1.11.2012
- Offel, Tobias, Solarthermie Funktionsweise: Warmwasser durch Sonne <http://www.energiesparen-im-haushalt.de/energie/bauen-und-modernisieren/hausbau-regenerative-energie/energiebewusst-bauen-wohnen/emission-alternative-heizung/heizen-mit-der-sonne-solar/solarthermie-funktionsweise.html>, 10.10.2012
- Photovoltaic Austria, <http://www.pvaustria.at/content/page.asp?id=267>, 1.10.2012
- Photovoltaic-Energie, http://www.photovoltaik-energie.cc/photovoltaik/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=58, 1.10.2012
- Hg.: Paradigma Deutschland GmbH, Geschichte der Solarthermie, <http://www.paradigma.de/lexikon/geschichte-der-solarthermie/>, 12.10.2012
- Solar, Solarenergie, Solaranlagen, Pellets, Hackschnitzel, Biomasse, <http://www.solar-pellets.at/>, 1.10.2012
- Stoiber, Gudrun, thermische Solaranlagen, <http://www.energiesparhaus.at/energie/solaranlage/>, 1.10.2012
- TU Wien, LISI – House of the Solar Decathlon Team Austria <http://www.solardecathlon.at/house/engineering/>, 5.11.2012

Interviewpartner

Interview ist leider keines zustande gekommen.



5.5 Windkraft - Strom liegt in der Luft

Autoren: Philipp Huber/Alexander Puffler/Stephan Probst

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

In Österreich gibt es insgesamt 618 Windkraftanlagen. Viele Projekte zur Windkraft sind erst vor wenigen Jahren in Österreich verwirklicht worden (z.B.: Windpark Simonsfeld, Windpark Kreuzstetten, usw.). Durch Windkraft werden sehr viele Tonnen an Kohlenstoffdioxid eingespart. Doch Windkraft ist auch eine politische, geographische und wirtschaftliche Frage. Experten aus der ganzen Welt sind sich sicher, dass Windkraft eine alternative Energiequelle ist, worauf man in Zukunft auf jeden Fall aufbauen kann.

Grundlagen

Windkraft:

Hierbei handelt es sich um kinetische Energie der bewegten Luftmassen der Atmosphäre. Auch sie zählt wie z.B.: Solarenergie, Bioenergie, Wasserkraft, usw. zu erneuerbaren Energien.

Geschichte der Windkraft:

Windkraft zählt zu den ältesten vom Mensch genutzten Formen der Energie. Die ältesten Windmühlen (zählen zu mechanischen Windkraftanlagen) stammen aus dem persischen Raum (zum Getreidemahlen verwendet), Tibet (als Gebetsmühlen gebraucht) und auch aus China (zum Wasserpumpen verwendet). Ab dem 12. Jahrhundert waren Windmühlen auch in Europa bekannt. Hier wurden sie als Auftriebsläufer gebaut. Dies entspricht auch dem heutigen Prinzip einer Windkraftanlage. Im Norden Amerikas kam es zur Entwicklung der Westernmill. Sie wurde fast ausschließlich zum Wasserpumpen gebraucht. Das Besondere an ihr war, dass sie sich bei Sturm aus dem Wind drehen konnte.

Physikalische Grundlagen:

Etwa 45% der Energie des Windes kann tatsächlich in elektrischen Strom umgewandelt werden. Aerodynamische, mechanische und elektrische Verluste machen rund 15% der Gesamtenergie des Windes aus. Die große Herausforderung besteht darin mit unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten ein stabiles Netz zu speisen. Man kann Windgeschwindigkeiten von 4 m/s bis ca. 25 m/s nützen.

Darüber hinaus muss die Anlage höhere Windgeschwindigkeiten und böigen Wind unbeschadet überstehen. Es gibt dabei mehrere Möglichkeiten der Leistungsregelung, z.B.: Pitchregelung, bei der die Rotorblätter aus dem Wind gedreht werden und Stallregelung, bei der die Rotorblätter nicht verstellt werden können, aber so geformt sind, dass die Strömung abreißt, wenn der Wind zu stark wird.

„Smart grids“ = intelligente Stromleitungen: Sie übernehmen wesentliche Teile des dezentralen Energiemanagements selbst, da sie Erzeuger, Speicher und Verbraucher kommunikativ vernetzen, also mithilfe detaillierter Informationen und Berechnungen den Strom effizienter und bedarfsgerechter verteilen können. An Smart Grids wird gegenwärtig noch geforscht, erste Pilotprojekte der Anwendung gibt es bereits, wie etwa das EU-geförderte Pilotprojekt „Web2Energy“ in Hessen.“

Wirtschaftliche Bedeutung der Windkraft:

Obwohl es in Österreich nur einen Produktionsstandort gibt (in Telfs), stellt diese Form der erneuerbaren Energie einen bedeutsamen Wirtschaftsfaktor dar. Rund 3.300 Personen haben in dieser Branche einen Arbeitsplatz. Berechnungen zufolge löst der Ausbau der Windkraft 2,8 Milliarden € an Investitionen und rund 36.000 Arbeitsplätze aus.



Klimawandel und Windkraft:

Windkraft hätte einen wesentlichen Anteil am Ausweg aus dem Klimawandel. Der Wind steht uns allen kostenlos zur Verfügung und kann perfekt in elektrische Energie umgewandelt werden. Im europäischen Raum sind heutzutage etwa 30.000 Megawatt Windkraftleistung am Netz, was einem Verbrauch von ca. 30 Millionen Europäern entspricht.

Durch den derzeitigen Boom der Windkraft rechnen sich Experten eine Windkraftleistung von rund 180.000 Megawatt aus. Damit könnte man Strom für fast 200 Millionen Menschen erzeugen. Windenergie kann einen bedeutenden Anteil an der Stromversorgung leisten. In Österreich beträgt der Bruttostromverbrauch rund 4 Prozent. Nützt man Windkraft effizient, kann man in Österreich eine Strommenge produzieren, die dem Verbrauch von 570.000 Haushalten entspricht. Dies sind 15 Prozent aller Haushalte in Österreich. In Österreich sind insgesamt 618 Windkraftwerke am Netz. Sie ersparen der Umwelt eine Belastung von 1,3 Millionen Tonnen Kohlendioxid.

Zukunft der Windkraftnutzung:

Die globale Erwärmung der Erde und die damit verbundenen immer häufiger auftretenden Naturkatastrophen, zwingen unsere heutige Gesellschaft u.a. energiepolitisch umzudenken. Es muss mehr Entwicklungsarbeit und auch Geld in regenerative Energien investiert werden, wenn zukünftig ein totaler Klimakollaps verhindert werden soll. Laut dem internationalen Wissenschaftlerforum der Vereinten Nationen (IPCC) müssen die Kohlenstoffdioxid-Emissionen bis zum Jahr 2050 weltweit um 80% gesenkt werden, wenn man die schlimmsten Auswirkungen des Klimawandels aufhalten will. Ohne regenerative Energie, wie die Windenergie, zu forcieren lässt sich dieses Ziel kaum erreichen, sofern man nicht auf die umstrittene Kernenergie setzen will.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Windkraftanlagen in Österreich:

Eine Windkraftanlage erntet mit ihrem Rotor die Energie des Windes, wandelt diese in elektrische Energie um und bringt sie in das Stromnetz.

Sehr bekannt ist der Windpark Parndorf. Hier gibt es vier unterschiedliche Windparks mit insgesamt 37 Anlagen. Der Windpark hat eine ungefähre jährliche Produktion von 177 GWh für den angenommenen Wert von 2500 Volllaststunden im Jahr. Die vier Windparks werden von unterschiedlichen Firmen betrieben (Austrian Wind Power GmbH, oekostrom AG für Energie-erzeugung und WEB Windenergie AG).

In Niederösterreich werden heutzutage bereits 10 Prozent des Strombedarfs aus Windkraft gedeckt, während es im benachbarten Burgenland bereits 50 Prozent sind. Weitere Anlagen zum Ausbau der Windkraft in Niederösterreich und dem Burgenland wurden noch nicht verwirklicht, da der Ausbau der Windkraft um 500 Megawatt im Burgenland und um 280 Megawatt in Niederösterreich noch nicht genehmigt ist. Bis 2020 sollen in Österreich bereits 34 Prozent des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt sein. Die erste Windkraftanlage wurde im Jahre 1994 in Wagram an der Donau (NÖ) erbaut.

Windkraftprojekte in Österreich:

Bekannte Windkraftprojekte sind z.B.: Windpark Simonsfeld, Windpark Steinberg-Prinzendorf, Windpark Hipplis, Windpark Rannersdorf-Ebersdorf, Windpark Poysdorf-Wilfersdorf, Windpark Kreuzstetten, Windpark Dürnkruat, usw.

Windatlas:

Dieses Windkraftprojekt wurde aus den Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und ihm Rahmen des Programms „Erneuerbare Energien 2020“ durchgeführt.



Die Ziele des Projektes sind:

1. Neuermittlung eines statistisch-nummerisch kombiniert Windfeldmodells von Österreich in 100 x 100 m Auflösung für verschiedene Höhen über Grund.
2. Windkraft-Szenariengenerator zur Ermittlung der technischen und wirtschaftlichen Windkraftpotenziale unter Berücksichtigung verschiedener Turbinentypen, Anlagenhöhen und Rahmenbedingungen.
3. Internetplattform zu Visualisierung und Abfrage von Resultaten für eine breite Öffentlichkeit.

BirdLife:

Mit dem Forschungsprojekt, „Vogelzug im österreichischen Alpenraum – Grundlagen und Konflikte mit der Windkraft“ werden mögliche Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Zugvögel untersucht.¹

Interview mit Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Badurek:

In Europa ist die Nutzung von Windkraft weit verbreitet. Vor allem in Dänemark und den Niederlanden wird die erneuerbare Energie intensiv genutzt. In Österreich könnten wir Windkraft noch mehr nutzen, doch das ist alles eine geographische, politische und wirtschaftliche Frage. Nicht überall hat man Platz, um dies sinnvoll zu betreiben, nicht überall ist es politisch möglich Windkraftanlagen zu erbauen und nicht überall ist es geographisch günstig so etwas zu erbauen.

Pionierrolle Dänemarks:

Durch die geographische Lage und Struktur Dänemarks begannen einige Experten sich mit Windkraft zu beschäftigen. Seit den 1970er Jahren setzt sich das enorme Wachstum der dänischen Windindustrie fort. Ende 2010 stellten die bisher installierten 3.752 MW in Dänemark rund 20 Prozent des benötigten Stroms bereit.

Dies ist ein weltweiter Spitzenwert. Der dänische Anlagenhersteller „Vestas“ führt mit 38.000 Windkraftanlagen in 63 Ländern und einem Anteil von 20 Prozent am Weltmarkt diesen Bereich an. Der Experte Gerald Badurek meint: „Windkraft wird etwa 10 Prozent des weltweiten Strombedarfs ausmachen.“²

Julian Scola (Communication Director EWEA) meint: „Windräder sind weithin sichtbar – als ein Symbol für den Kampf gegen den Klimawandel und nachhaltige Energieerzeugung unserer Zeit. Auch wenn einige wenige lautstark gegen die Windenergie auftreten, befürworten viele andere die Windenergie und empfinden Windräder schön und sehen sie als Bestandteile unserer heutigen Landschaft.“³

Barack Obama (Präsident der USA) meint: „Klimawandel und die Abhängigkeit von fremdem Öl wurden bisher nicht zur Kenntnis genommen; zusehends schwächen sie unsere Wirtschaft und bedrohen unsere nationale Sicherheit.“⁴

Fazit

Durch das Projekt an der Schule haben meine Gruppenpartner und ich vieles über Windkraft erfahren, das wir zuvor noch nicht wussten. Der erneuerbaren Energie Windkraft stehen meine Gruppenpartner und ich sehr positiv gegenüber. Dies ist sicherlich eine alternative Energiequelle, worauf

1 BirdLife Österreich, in „Anleitung zur Erfassung des Tagvogelzugs“ (dl 04.11.2012, 21.05 Uhr)

2 Badurek, Gerald im Interview zum „Anteil der Windkraft beim weltweiten Strombedarfs“ (dl 03.11.2012, 17.05 Uhr)

3 Scola, Julian: „Statements zur Windkraft“, in: http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc_id=1015110 (dl 23.10.2012, 22.50 Uhr)

4 Barack, Obama: „Statements zur Windkraft“, in: http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc_id=1015110 (dl 23.10.2012, 23.00 Uhr)



wir aufbauen sollten. Wir haben sicherlich einiges vom Projekt mitgenommen und davon profitiert (z.B.: wie und wo Windkraft betrieben wird, usw.).

Trotz harter und intensiver Arbeit hat uns das Projekt viel Freude bereitet. Außerdem betrachten wir das Projekt als sehr sinnvoll, da es einerseits zur Weiterbildung beim jeweiligen Thema geholfen hat, andererseits aber auch gezeigt hat, wie wir erneuerbare Energien nutzen sollten/könnten.

Quellen

- Steininger, Martin: Windpark Inland, in <http://www.wksimonsfeld.at/deutsch/kraftwerke/windparks/1+inland/inland.html> (dl 20.10.2010, 17.33 Uhr)
- Trauttmansdorff, Johannes: Wirtschaftsfaktor Windenergie, in [http://www.igwindkraft.at/index.php?xmlval_ID_KEY\[o\]=1052](http://www.igwindkraft.at/index.php?xmlval_ID_KEY[o]=1052), (dl 22.10.2012, 18.04 Uhr)
- Lent, Hans: Windenergie in Dänemark – Wettbewerbsfähiger Windmarkt, in <http://www.windpower-gmbh.de/europa/windkraft-in-europa-daenemark.shtml>, (dl 25.10.2012, 19.23 Uhr)
- Badurek, Gerald, in http://www.tuwien.ac.at/wir_ueber_uns/universitaetsleitung/dekane/physik/, (dl 27.10.2012, 18.00 Uhr)

Interviewpartner

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerald Badurek:

Position: Vorsitzender der Fachkommission Physik der TU Wien, des Gründungskonvents der TU Wien und des ILL Beirates der OEAW, des MENI Konsortiums und Ao. Univ. Prof. an der TU Wien

Tätigkeitsfeld: Neutronenphysik und angewandte Quantenphysik

Werdegang: 1948: geboren in Amstetten (NÖ); 1972: Dipl.-Ing. der Studienrichtung Technische Physik an der TU Wien; 1977: Promotion zum Doktor der Technischen Wissenschaften an der TU Wien; 1998: Univ. -Prof. für Experimentalphysik (TU Wien); seit 2003: Vorsitzender des ILL Beirates der OEAW und des MENI Konsortiums,

Interviewdatum: 09.10.2012: 14.00-14.45 Uhr im „Freihaus“ der TU Wien.



5.6 Wasserkraft – Energie im Fluss

Autoren: Simon Burghart/Lukas Piber

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Die Wasserkraft ist eine vielfach verwendete Methode, Strom herzustellen. Obwohl sie jetzt schon sehr effizient ist, kann sich die Leistung der Wasserkraftwerke zukünftig noch deutlich erhöhen. Leider ist ein Wasserkraftwerk ein großer Eingriff in die Natur, doch auch dieses Problem könnte, in nicht allzu ferner Zukunft, durch Fischwanderhilfen und naturnahe Biotop gelöst werden.

Grundlagen

Im klassischen Wasserkraftland Österreich gibt es momentan rund 3900 aktive Wasserkraftwerke an den Gewässern. Derzeit sind noch 60 weitere große und mittlere Wasserkraftwerke in Planung. Während weltweit erst 1/5 des Stromverbrauches durch Wasserkraft gedeckt werden kann, stammen in Österreich 2/3 des erzeugten Stromes aus Wasserkraftwerken. Prinzipiell gibt es drei große Arten der Wasserkraftwerke das Lauf-, das Speicher- und das Pumpspeicherkraftwerk.

In Laufkraftwerken, welche bei Gewässern mit sehr niedriger Fallhöhe eingesetzt werden, werden Bäche oder Flüsse gestaut, und die jeweilige Turbine durch das abfließende Wasser angetrieben. In diesen Kraftwerken werden meist so genannte Kaplan-Rohrturbinen verwendet. Diese ist eine verbesserte Form der Kaplan-Turbine, welche 1913 von dem Österreicher Viktor Kaplan entwickelt wurde. Bei der Kaplan-Turbine wird das einströmende Wasser durch eine schneckenförmige Zuführung in Drall versetzt, und gegen die entgegengesetzten, verstellbaren Schaufeln des Laufrades gelenkt. Durch die Bewegung der Turbine wird über die Kurbelwelle der Generator angetrieben, welcher die kinetische Energie in elektrischen Strom umwandeln kann. Die Kaplan-Rohrturbine wird jedoch horizontal oder vertikal zum Wasserlauf gestellt, sodass kein Umlenkverlust an kinetischer Energie entsteht.

Bei Gewässern mit sehr großem Gefälle, und damit verbundenem hohem Druck, aber kleineren Wassermengen als beim Laufkraftwerk, kommen so genannte Speicherkraftwerke zum Einsatz. Hierbei wird die verwendete Turbine, welche meist eine Pelton-Turbine ist, durch das in einem Stausee gespeicherte Wasser angetrieben. Diese Pelton-Turbine ist so zu sagen die moderne Weiterentwicklung eines alten Mühlrades, wie es aus Holz schon seit dem dritten Jahrhundert nach Christus vorhanden war. Das Wasser wird durch eine Düse zu einem schnellen, konzentrierten, dünnen Strahl geformt und treibt mit starkem Druck die Schaufelblätter zu bis zu 3000 Turbinenumdrehungen pro Minute an.

Das Pumpspeicherkraftwerk ist eine besondere Form des Speicherkraftwerkes. Es hat ein oberes und ein unteres Staubecken. Bei geringem Strombedarf, oder einem Überangebot an Strom, wird Wasser vom unteren in den oberen Staubecken gepumpt. So kann im Falle eines Stromengpasses, durch sofortige Inbetriebnahme des Kraftwerkes, schnell Strom erzeugt werden, ohne die Dauer des Wasserstauens abzuwarten.

Eine fast schon ausgestorbene, aber noch vereinzelt verwendete Turbinengattung, ist die so genannte Francis-Turbine, welche in ihrer Funktionsweise den Vorgänger zur Kaplan-Turbine bildet. Auch hierbei wird das Wasser durch eine schneckenförmige Spirale in Drall versetzt und auf das unbewegliche Leitrad gelenkt. Dieses ist mit verstellbaren Abdeckklappen versehen. Auf diese Weise



kann man beeinflussen, wie viel Wasser auf das bewegliche Laufrad durchgelassen wird, welches letztendlich den Generator antreibt.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Allerdings hat auch die Idee der Wasserkraft, wie alles auf der Welt, ihre negativen Seiten. So ist jedes Wasserkraftwerk ein Eingriff in die Natur. So argumentieren Naturschützer, dass ein Umweltschutz, der auf Kosten des Naturschutzes ginge, nicht ökologisch sei. Hierbei wird der Wasserkraft vorgeworfen, dass durch das Abschneiden der Gewässer, Lebensräume zerstört, und die Artenvielfalt eingeschränkt werden würde. An genau diesen Kritikpunkten wird im Moment in Österreich gearbeitet und experimentiert.

„Die Behörde verlangt von uns gewisse Maßnahmen, und wir selber sind auch neugierig, das Optimum zu finden, dass wir für unser Geld, die sinnvollste Ökologische Lösung bekommen.“¹

Es wird versucht, mittels ausgefallenster Methoden, wie zum Beispiel eines betonierten Schlitzpasses, das ist ein künstlicher Bach mit Ruhezone, Fischen das Umschwimmen des Kraftwerkes zu ermöglichen. Die Forschungen, in diesem Bereich des Naturschutzes, beziehen sich vor allem darauf, herauszufinden, wie solche, künstlich neu geschaffene Lebensräume Fische beeinflussen, oder stören könnten. Derzeit ist noch nicht klar, ob, beziehungsweise wodurch, Fische diese Umgehungshilfen bemerken können. Hierzu gibt es verschiedene Theorien nach denen Fische das unterschiedliche Wasser schmecken oder sogar hören könnten. Um festzustellen auf welche Weise die Fische am besten auf die Bäche und Schlitzpässe aufmerksam gemacht werden können, arbeiten die Energieerzeuger des Landes mit den österreichischen Universitäten zusammen, welche durch den Einsatz von Sonden und Reusen festzustellen versuchen, welche Fischarten durch derartige Ausweichmöglichkeiten rund um die Kraftwerke hindurch schwimmen und ob dies auch die erwünschten Fische sind, und auch wie vielen Fischen es gelingt die Kraftwerke zu passieren.

„Das so genannte Monitoring, das hauptsächlich die BOKU, aber auch andere Universitäten in Österreich von uns beauftragt mit Befischungsmaßnahmen, entweder mit Sonden oder mit Reusen nachzuweisen, wie viele Fische wandern da durch, welche Sorten von Fischen sind das, und sind das die, die man haben will.“²

Auch an der BOKU in Wien arbeitet man an diesem Thema intensiv zusammen mit dem VERBUND, Österreichs größtem Stromerzeuger aus Wasserkraft. Es geht hierbei darum herauszufinden, welche Art der Umgehung für welche Fischart am besten geeignet ist, und diese Arten der Kraftwerksumgehungen den jeweiligen Flüssen zuzuordnen, in denen die besagten Fischarten vertreten sind.

Es ist essentiell, dass die Fische immer in der Lage sind, das Kraftwerk so schnell wie möglich passieren zu können. Vor allem in der Laichzeit muss es Fischen stets möglich sein an den Kraftwerken je nach Belieben vorbeischwimmen zu können. Fische wie Barben, Brassen, Barsche oder auch Rotaugen wandern in ihrer Laichzeit, welche im Frühjahr ist, flussaufwärts. Hier ermöglichen Fischwanderhilfen den Tieren den Höhenunterschied beim Kraftwerk zu überwinden. Mit Hilfe modernster Lockstrompumpen wird eine Strömung erzeugt, die dem Fisch den Ort der Wanderhilfe vermitteln soll. Ein weiterer Weg, um die Ökologie zu erhalten, liegt in der Schaffung naturnaher Biotope rund um das Kraftwerk. Somit können selbst, trotz des Eingriffes in die Natur, durch das Wasserkraftwerk, verschiedene Spezies, von Wasser und Land, geschützt werden.

¹ Interview: Mag. Florian Seidl, Messe Wien; (Wien 18.10.2012)

² Interview: Mag. Florian Seidl, Messe Wien; (Wien 18.10.2012)



So werden viele Wasserkraftwerksgebiete nachträglich unter Naturschutz gestellt. In Kaprun gelang es Experten vom Salzburger Institut für Ökologie, mehr als 16 Hektar Schotterfläche wieder in grüne Almwiesen mit wertvollen Pflanzen zu verwandeln. Auch bedrohte Tierarten, wie zum Beispiel das Murmeltier, finden sich im Nahbereich von Speicherkraftwerken.

Ein weiteres Beispiel für die gewissenhafte Arbeit mit Wasserkraft in Österreich, ist das so genannte „LIFE + TRAISEN“ Projekt. Hierbei soll die, im Jahr 1976, für das Kraftwerk Altenwörth, regulierte Traisen, durch einen 12 Kilometer langen, natürlich gehaltenen Flussabschnitt ersetzt werden. Durch die erste Regulierung uferete die Traisen nicht mehr aus, wodurch ein Verlanden der Au und deren Gewässerlebensräume erfolgte. Ziel des Projektes ist es nun, durch Erstellen dieses natürlich gehaltenen Flussabschnittes, bedrohte Tier- und Pflanzenarten, durch neu geschaffene Lebensräume, vor dem Aussterben zu bewahren. Durch dieses Projekt erhofft man sich, dass erstmals seit 35 Jahren erneut Donaufische in die Traisen einwandern können.

Österreich ist durch solche Maßnahmen mittlerweile ein international hoch geachtetes Beispiel für die ökologische Energieerzeugung mit Hilfe von Wasser.

Fazit

Durch die Arbeit am Projekt „RIO 92+“ haben wir interessante und wissenswerte Details über die „saubere“ Stromerzeugung, mit Hilfe von Wasserkraft, erfahren. Wir denken, dass Wasserkraft eine sinnvolle, zukunftssträchtige, erneuerbare Energiequelle ist, aus der noch sehr viel Potential geschöpft werden kann, vor allem in einem Land wie Österreich, das durch seine vielen Seen und Flüsse für eine derartige Energiegewinnung prädestiniert ist. Wasserkraft ist eine CO₂-neutrale realistische Alternative zur fossilen Energiegewinnung. Vielleicht ist mit Hilfe der Wasserkraft möglich, dass Österreich keinen aus Atomkraft erzeugten Strom mehr importieren muss.

Quellen

- Francis-Turbine: http://de.wikipedia.org/wiki/Francis_Turbine 23.10.2012 18:40
- Francis-turbine: Thomas Schwenke, <http://www.youtube.com/watch?v=l1qkVIIEtVQ> 23.10.2012 18:50
- Kaplan-Turbine: <http://www.youtube.com/watch?v=wZ2ZoGX3198&feature=related> 23.10.2012 19:40
- Kaplan-Turbine: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kaplan-Turbine> 23.10.2012 20:00
- Pelton-Turbine : <http://de.wikipedia.org/wiki/Pelton-Turbine> 23.10.2012 20:15
- Pelton-Turbine: Thomas Schwenke, <http://www.youtube.com/watch?v=YjZmWXbIncQ> 23.10.2012 20:40
- Live+Projekt Traisen: Verbund, <http://www.life-traisen.at/de/projekt-life-traisen> 24.10.2012 16:55

Interviewpartner

Mag. Florian Seidl, Mediensprecher Stromerzeugung Verbund, 18.10.2012

5.7 Geothermie – Energie aus der Erde

Autoren: Stefan Karner/Alessandro Lucchesi

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Geothermie, auch bekannt als Erdwärme, ist die Nutzung bzw. Nutzbarmachung der in der Erde gespeicherten Wärme. Diese Wärme kommt im Wesentlichen zu ca. 40% vom Erdkern, die über den Erdmantel zur Erdoberfläche aufsteigt, die restlichen ca. 60% stammen von radioaktiven Zerfallsprozessen, welche in der Erdkruste und im Erdmantel ständig stattfinden. Die Geothermie kann industriell, aber auch im privaten Bereich genutzt werden und kann die CO₂-Bilanz verbessern.

Grundlagen

Das erste geothermische Kraftwerk wurde 1904 im italienischen, so genannten Teufelstal, bei Larderello gebaut. Das in der Toskana liegende Tal, bekommt seinen Namen von seinen borhaltigen Soffioni (Geysire), sowie von heißen Quellen gebildeten Teichen und Tümpeln. In Österreich werden momentan alternative Energiegewinnungsmöglichkeiten dieser Art zu wenig gefördert – somit ist die industrielle Nutzung in Österreich nicht wirtschaftlich genug um im großen Rahmen Anwendung zu finden. In Island hingegen herrschen außerordentliche geothermische Bedingungen, somit werden in Reykjavik 90% aller Haushalte durch geothermische Energiegewinnung beheizt.

Geothermie ist eine sehr saubere Energiegewinnungsmöglichkeit. Sie ist CO₂-neutral, da sie an sich keine Abgase ausstößt, nach Installation sicher und preisstabil, von Wind und Wetter unabhängig, also zur Deckung von Grundlast geeignet, und beeinträchtigt auch Flora und Fauna nicht, wenn man die Abwärme sinnvoll einsetzt.

Man muss allerdings die Erdbebengefahr durch die Bohrungen im Auge behalten und berücksichtigen, dass manche Wässer ein Problem darstellen, weil man sie nach der Nutzung nicht ableiten kann, da sie umweltschädliche Chemikalien enthalten.

Erdwärme kann man direkt und vielfältig, auch mehrfach nutzen, wie z.B.: in Thermalbädern, zum Heizen und Kühlen von Gebäuden, häufig in Verbindung mit Wärmepumpen und zur Stromerzeugung.

Es gibt Nutzungsmöglichkeiten für Bohrtiefen von 1m bis mehrere km. Im Eigentlichen funktioniert ein Geothermiekraftwerk sehr einfach. Es werden Tiefenbohrungen gelegt, dabei wird in eine Tiefe von etwa 4000-6000m gebohrt. Danach wird ein Kreislauf erschlossen, wobei durch eine Leitung Wasser in das Wärme-Reservoir gepumpt wird, dort erwärmt sich dieses, kommt in Form von Dampf dann über eine andere Leitung wieder heraus, dieser Dampf treibt Turbinen an, welche die Energie über Generatoren in Strom umwandeln. Der Dampf kühlt wieder ab und wird als Wasser wieder über

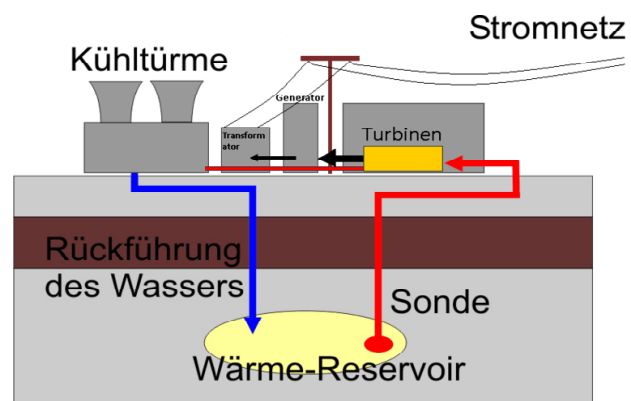


Abb.1: Prinzip der Geothermie

Quelle: Wikipedia



die Leitung in die Tiefe gepumpt. (siehe Abb.:1) Sinnvollerweise sollte so ein Kraftwerk mit einer Kraft-Wärme-Kopplung ausgestattet sein. Dabei wird die Abwärme hauptsächlich für Heizzwecke oder als Prozesswärme für die Industrie genutzt.

Es gibt Nutzungsbeispiele in Italien, Neuseeland, Island, Amerika, Mexiko.

Zu erwähnen ist noch das Hot-Dry-Rock-Verfahren: Dafür wird Junger Granit aus dem Jungtertiär oder dem frühen Quartär, der es nicht an die Oberfläche geschafft hat und immer noch abkühlt, genützt. Man setzt eine oder mehrere Bohrungen und presst Wasser mit hohem Druck in das Gestein, dieses erzeugt kleine Spalten und Weglichkeiten. Man nennt daher dieses Prinzip auch Hot-Fractured-Rock. Somit hat man einen Wärmeträger mit riesiger Oberfläche geschaffen, der in einem Kreislauf von Wasser durchströmt wird.

In Österreich wird diese Methode nicht angewandt, Experten sind sich nicht einig, wie zukunftsträchtig sie ist. Anzuführen sind beispielsweise die Projekte Deep Heat Mining Basel und European Deep Geothermal Power Programme in Soultz-sous-Forêts. Hauptkritikpunkt ist, wie bei allen Fracking-Verfahren die Gefahr, dass dadurch Erdbeben ausgelöst werden können. Ein solches Erdbeben der Stärke 3,5 auf der Richterskala führte zur Einstellung des Projektes in Basel.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

In Österreich begann die Nutzung der Geothermie in Form von Förderung von thermalen Wässern, diese wurden damals in erster Linie zu Heilzwecken in Thermen (balneologisch) verwendet. Die österreichischen Thermalquellen sind Reste des Vulkanismus im Tertiär, etwa in der Oststeiermark und im Südburgenland. Man stieß auf sie häufig im Zuge von Erdölbohrungen oder bei Bergbauarbeiten. Es wird vor allem an der Montanuniversität in Leoben, an der BOKU Wien und an der FH. Wels an besseren Nutzungsmethoden geforscht. Nebenbei bemerkt gibt es hier zu Lande ausgezeichnete Aufzeichnungen über die verschiedenen Tiefenhorizonte und **Temperaturgradienten**. Somit weiß man sehr genau, in welchen Regionen sich gut nutzbare Energievorkommnisse befinden. Zurzeit wird Geothermie in Österreich eher zweitrangig genutzt und gefördert, da der Gewinn die Kosten für eine Tiefensondierung nicht decken kann. Angesichts steigender Kosten für fossile Brennstoffe und immer günstiger werdende Bohrtechniken ist das Entwicklungspotenzial zu erkennen. Es gibt lediglich wenige Gebiete in Österreich, wie zum Beispiel die **Aquiferen**, das sind Gesteinskörper mit Hohlräumen, die zur Leitung von Grundwasser geeignet sind, im oberösterreichischen Molassebecken oder die des steirischen Beckens, die eine effiziente Nutzung zulassen. Man muss aber sagen, dass die direkte Nutzung der Geothermie seit dem Jahr 2005 um 88% zugenommen hat (Stand: 2010). Als Beispiele möchten wir die Geothermie-Kraftwerke Altheim (OOE) und Aspern (Wien) anführen. In Altheim werden mittels Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme aus Thermalwasser erzeugt. Die Anlage ist seit 2001 in Vollbetrieb. Das Krafterk Aspern wird ab 2015 40 000 Haushalte mit Wärme versorgen, was jährlich 130.000 Tonnen Kohlendioxid einspart. Mit den Bohrungen wurde schon begonnen.

Fazit

Ich fand es interessant zu erfahren, was man eigentlich durch diese Methode der Energiegewinnung einsparen kann. Hinzu kommt auch noch, dass es eine umweltschonende alternative Energiegewinnungsmöglichkeit ist, alleine deshalb stehen wir diesem Thema schon sehr positiv gegenüber. Momentan stammen jedoch lediglich 0,414% des weltweit erzeugten Stroms aus Geothermie, jedoch werden für Solarthermie und Geothermie bis zum Jahr 2030 Zuwächse im Rahmen des 6- bis 10-Fachen prognostiziert. Somit bleibt uns nur hoffnungsvoll in die Zukunft zu blicken.



Quellen

Interview:

- Dr. Lahodinsky
- Dipl.-Ing. Steinlechner (möchte jedoch in den Medien nicht namentlich genannt werden)

Literatur:

- <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/BE006.pdf> von: Horst NOWAK & Johann GOLDBRUNNER; 1991 Veröffentlicht

Videoquelle:

- Erdwärme: <http://www.youtube.com/watch?v=A9gogoVZnME>, (10. 10. 2012, 18:30)
- GeoExchange Heating and Cooling Systems: <http://www.youtube.com/watch?v=NBHHqw6TRXk&feature=related>, (10. 10. 2012, 18:38)
- Total Green Geothermal System: http://www.youtube.com/watch?v=7CO_xM5gV48&NR=1, (10. 10. 2012, 18:50)

Bildquelle:

- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Geothermie_verfahren.png?uselang=de-at (ohne jegliche Lizenzbedingungen), (22. 10. 2012, 18:30)

Textquellen:

- Erdwärme: Fundamentale Energiequelle: science ORF, <http://sciencev1.orf.at/science/news/154441>, (10. 10. 2012, 19:10)
- Oberflächennahe Geothermie: Holger Gebhardt, http://referate.mezdata.de/sj2008/geothermie_holger-gebhardt/ausarbeitung/seite2.html, (18. 10. 2012, 22:50)
- Glosar zum Thema Geothermie: ERDWERK GmbH, <http://www.erdwerk.com/hintergrund/was-ist-geothermie/>, (16. 10. 2012, 23:30)
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Geothermie>, (10. 10. 2012, 20:00)
- Agenda 21, Informations- und Kommunikationsplattform: Heinz Ziegeldorf, <http://www.agenda21-treffpunkt.de/lexikon/Geothermie.htm>, (17. 10. 2012, 21:20)
- Hydrothermale Geothermie: Quelle: www.g-o.de; Autor: Ina Berger, <http://www.bakip-linz.at/Vulkanismus/geothermie.htm>, (17. 10. 2012, 21:40)

Lebenslauf (Dr.Lahodinsky)

- https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.person_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=101&id_in=102261, (10. 10. 2012, 18:10)
- <http://www.dorfwiki.org/wiki.cgi?RomanLahodinsky/LebensLauf>, (10. 10. 2012, 18:00)

Interviewpartner

Dr. Roman Lahodinsky, Strahlenschutztechnikerausbildung im Reaktorzentrum Seibersdorf im Rahmen des Militärdienstes.

Studium der Geologie und Paläontologie (Nebenfach Geophysik) an den Universitäten in Wien bzw. Innsbruck (Sedimentologie von Tiefseeablagerungen, erdgeschichtliche Katastrophen), Aktuell: Wissenschaftlicher Projektmitarbeiter zukünftiger EU-Sicherheitsforschungsbedarf im Wirkungsbereich externer Einflussfaktoren (Naturgefahren, Klimaänderung) auf den gesellschaftlichen Wandel (Migration); Mitarbeit in Forschungsaufträgen zum Thema nukleare Sicherheit, externe Gefährdungen (Erdbeben, andere geogene Gefährdungen) & geologische Tiefenlagerung, kritische Beurteilung des „stress-test-Basars“; Medienarbeit zur Katastrophe von Fukushima.

Interviewdatum: 11.10.2012 (ca.48min.)



5.8 Biomasse - der Brennstoff der Zukunft?

AutorInnen: Lara Bauer/Alexander Novak

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Möglichkeiten zur Nutzung von Biomasse für die Energieversorgung. Dabei werden die jeweiligen Vorteile, Potentiale und aktuellen Forschungsfelder für die Prozesse der direkten Verbrennung und der Vergasung von Biomasse erläutert. Von besonderem Interesse ist für uns hier die derzeitige Forschungstätigkeit in Österreich, speziell die der Technischen Universität in Wien. Als kompetenter Interviewpartner stand uns freundlicherweise Hr. Prof. Hofbauer, vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technischen Biowissenschaften der Technischen Universität Wien zur Verfügung.

Grundlagen

Unter dem Begriff Biomasse versteht man alle organischen Stoffe biogener, nicht fossiler, Art und umfasst also in der Natur lebende und wachsende Materie und daraus resultierende Abfallstoffe, sowohl von der lebenden als auch schon abgestorbener organischer Masse. Aus verbrennungstechnischer Sicht ist Biomasse nur tierisches und pflanzliches Erzeugnis, aus denen Heizenergie, elektrische Energie sowie Kraftstoffe erzeugt werden können.¹

Bei der Verbrennung von organischen Stoffen wie Holz, Pflanzen und organischen Abfällen wird nur die Menge an CO₂ freigesetzt, die zuvor durch Photosynthese gebunden worden war. Sofern nicht mehr Biomasse verbraucht wird, als im Gegenzug nachwachsen kann, ist die Verbrennung von Biomasse CO₂ neutral und wirkt sich positiv auf den Klimawandel aus.²

Anders als bei fossilen Brennstoffen wird dadurch die Luft weniger belastet. Die über Sonnenstrahlen aufgenommene Energie, die im Zuge des Wachstums in der Pflanze absorbiert wird, kann bei der Verbrennung wieder als Energie freigesetzt werden.

Biomasse gehört im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen wie z.B. Erdöl, Erdgas und Kohle, zu den erneuerbaren bzw. regenerativen Energiequellen.

70 % des österreichischen Energieverbrauchs von erneuerbaren Energieträgern ist auf Holzrohstoffe zurückzuführen. Zu Holzrohstoffen gehören Scheitholz, Waldhackgut, Rinde, Industrierestholz und Holzpellets.

Die restlichen 30% beziehen sich auf Stroh, Getreide, organische Abfälle und Energiepflanzen die entweder zu flüssigen, festen oder gasförmigen Energiequellen umgewandelt werden.³

Derzeit sind zirka 10% des Energieverbrauchs in Österreich auf Energiegewinnung aus Biomasse zurückzuführen.⁴ Dabei kommen verschiedene Arten von Holzöfen zum Einsatz, beispielsweise Einzelöfen, oder automatische Kleinf Feuerungen bei denen vermehrt die bereits oben genannten Pellets, Hackschnitzel oder Scheitholz verbrannt werden. Die Größe der Öfen reicht von kleinen Einheiten, wie z.B. Kachelöfen, bis hin zu großen Heizanlagen, die Einfamilienhäuser oder auch große Fernwärmenetze versorgen können. Wobei hier anzumerken ist, dass diese nur zur Wärmenutzung

¹ „Was ist Biomasse?“, in: <http://www.biomasverband.at/biomasse/grundlagen/was-ist-biomasse/#element1543> (11.10.12)

² Quelle: Interview mit Prof. Hofbauer

³ <http://www.biomassee-energie.at> (11.10.12)

⁴ <http://www.biomasverband.at/biomasse> (11.10.12)



dienen. In Großanlagen werden Holzpellets oder andere energetisch nutzbare Arten Biomasse (z.B. Hackschnitzel, Rinde, Stroh) verbrannt und die Wärme an Einfamilienhäuser weitergeleitet.⁵ (Biomasse kann direkt verheizt werden und dadurch wird Energie freigesetzt.)

Allerdings gibt es noch eine weitere Möglichkeit, Biomasse energetisch zu nutzen: Bei der Vergasung von Biomasse entsteht Wasserstoffgas (H₂), Kohlenmonoxid (CO), Methan (CH₄) sowie Essigsäure in kleinen Mengen. Die Vergasung erfolgt durch Vergasungs- und Oxidationsmittel (z.B.: Luft, Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlendioxid).⁶

Die Vergasungstechnik basiert auf der Wirbelschichttechnik die immer weiter entwickelt wird, um noch effizienter zu werden und damit den Verbrauch an Brennstoffen zu minimieren.⁷

Der Vergasungsprozess besteht aus 3 verschiedenen Phasen:

1. Trocknung (bis ca. 100 °C)
2. Pyrolytische Zersetzung (bis ca. 600 °C)
3. eigentliche Vergasung (700 – 1500 °C)

Im Gegensatz zu den Emissionen bei der Verbrennung kann man die bei der Vergasung gewonnenen Stoffe auf unterschiedliche Weise nutzen. Es gibt drei verschiedene Nutzungsbereiche dieser freiwerdenden Stoffe.⁸

- a. Umsetzung von Wasserstoff in Brennstoffzellen
- b. Verwendung in Verbrennungsmotoren
- c. Verarbeitung zu synthetischem Diesel

Auf diese Weise kann Biomasse in Energieträger umgewandelt werden, die sich für einen mobilen Einsatz eignen (z.B. als Treibstoff im Straßenverkehr).

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

An der TU- Wien wird zur **Verbrennung von Biomasse** viel erforscht und man bemüht sich, so viel wie möglich energetisch zu nutzen. Weltweit wird Energie zu 75 % aus fossiler Energie und zu 25 % aus erneuerbarer Energie gewonnen. Speziell die Staubproblematik wird sehr intensiv untersucht, die vor allem durch Holzverbrennung in Kleinfeuerungsanlagen, bei denen aus Kostengründen keine Staubabscheider installiert werden, entsteht.⁹ Pellets-Heizungen (wie die oben genannt Kleinfeuerungsanlagen) sind technisch bereits ausgereift, besitzen aber keine Filteranlagen wie in den Großfeuerungsanlagen – dies würde einen zu großen finanziellen Aufwand bedeuten. Diese Filter bräuchten ein Gebläse, da durch die Filter ein Widerstand besteht, um das Rauchgas hindurchzuziehen. Noch dazu kommt, dass die Filter regelmäßig betreut und gesäubert werden müssen.

Die Emissionen durch Verbrennung von Biomasse in Einfamilienhäusern sind nicht wirklich umweltschädigend und eher als geringfügig zu bezeichnen. Dies ist aber nur möglich wenn die Anlagen den Vorschriften entsprechen und der Brennstoff gemäß den Bestimmungen erzeugt wird. (Die Biomasse darf beispielsweise nicht all zu feucht sein.) Dadurch dass die Pellets in immer gleicher Form gekauft werden, ist besonders vollständige und emissionsarme Verbrennung möglich.¹⁰

5 Quelle: Interview

6 Metz, Thomas: Allotherme Vergasung von Biomasse in indirekt beheizten Wirbelschichten (Diss. TU-München 2005) S. 9f

7 Binder, Franz: Partikelhaushalt und Korngrößenreduktionsmechanismen in Wirbelschichten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Diss. Techn. Univ. Wien 2007)

8 Quelle: Interview

9 Quelle: Interview

10 Quelle: Interview



Bei der **Vergasung von Biomasse** ist die Forschung in Österreich führend. Es sind schon fünf Demonstrationsanlagen in Betrieb, drei davon in Österreich, jeweils eine in Deutschland und Schweden, die aber noch nicht zur Gänze ausgereift sind. Jedoch wird zur Erzeugung größerer Mengen an Strom und Wärme für regionale Anlagen weiter geforscht. Derzeit wird etwa in Güssing schon eine dieser Anlagen genutzt und versorgt ca. 4000 Einwohner mit Wärme. In dieser Anlage wird mithilfe eines Motors Strom erzeugt und die Abwärme gelangt ins örtliche Fernwärmenetzwerk.

Wie bei der Verbrennung wird auch bei der Vergasung versucht, so effizient wie möglich Biomasse energetisch zu nutzen. Bei der Gewinnung der Produkte Wärme, Strom und synthetisches Erdgas (aus dem Treibstoff gewonnen werden kann) muss aber ungefähr mit 20 % Energieverlust gerechnet werden.¹¹

Da, wie oben angeführt, die Vergasungstechnik auf der Wirbelschichttechnik basiert, konzentriert sich die Forschung auf die sog. „druckaufgeladene zirkulierende Wirbelschichtanlage“. Man versucht die Brennstoffe ähnlich wie im Kraftwerk zu verbrennen.¹²

Am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technischen Biowissenschaften der TU-Wien beschäftigen sich mehrere Arbeitsgruppen mit der Verwendung von Biomasse als Brennstoff: Im Prüflabor für Feuerungsanlagen werden Brennstoffanalysen durchgeführt, aber es werden auch von klassischen Biomasse Konversionstechnologien, wie Verbrennung, Pyrolysen und Vergasung, Proben genommen und analysiert. Ein permanentes Forschungsthema ist die Entwicklung neuer Analysemethoden und die Weiterentwicklung der bereits vorhandenen Methoden.¹³

Die Forschungsgruppe Synthetic Biofuels arbeitet seit über 10 Jahren an der Verarbeitung von Biomasse in Vergasungsmaterial. Sie produzierten synthetische Biotreibstoffe für „Fischer-Tropsch-Diesel, BioSNG“ und verschiedene Alkohole und Wasserstoffe. In diesem Sektor werden verschiedene Katalysatoren ausprobiert um die Effizienz zu optimieren.¹⁴

Ein anderes Team beschäftigt sich mit der Teer-Entsorgung und der chemischen Umwandlung von Hydrokarbonaten. Ihr Ziel ist es, eine Vergasungstechnologie zu entwickeln die absolut unabhängig von Treibstoffen ist. Die bisher erreichten Erfolge waren: Die „Dual Fluidatbetten-Vergasung“ von Biomasse, die Entwicklung einer neuen Vergasungsmöglichkeit durch die Fluidatbetten und druckdichte Vergasung.¹⁵

Und eine weitere Gruppe arbeitet daran, durch (a) Steigerung der Energieeffizienz in industriellen Prozessen, (b) die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Brennstoffe und (c) die CO₂ Abscheidung mittels Energieumwandlungsprozesse Treibhausgasemissionen beträchtlich zu reduzieren.¹⁶

Fazit

Wir haben im Zuge der Projektarbeit, sehr viel über den Klimaschutz erfahren, über zukünftige Pläne und woran gearbeitet und geforscht wird. Bei unseren Recherchen konnten wir einen tieferen Einblick in die Möglichkeiten zur Nutzung von Biomasse als Brennstoff erlangen. Einige Fragen über

¹¹ Quelle: Interview

¹² Binder, Franz: Partikelhaushalt und Korngrößenreduktionsmechanismen in Wirbelschichten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Diss. Techn. Univ. Wien 2007)

¹³ http://www.vt.tuwien.ac.at/prueflabor_fuer_feuerungsanlagen/ (10.11.12)

¹⁴ http://www.vt.tuwien.ac.at/chemische_verfahrenstechnik_und_wirbelschichttechnik/synthetische_biotreibstoffe/ (10.11.12)

¹⁵ http://www.vt.tuwien.ac.at/chemische_verfahrenstechnik_und_wirbelschichttechnik/gasification_and_gas_cleaning/ (10.11.12)

¹⁶ http://www.vt.tuwien.ac.at/chemische_verfahrenstechnik_und_wirbelschichttechnik/zero_emission_technologies/ (10.11.12)



die Vorteile der Nutzung von Biomasse für die Energieversorgung und die Problematik in diesem Bereich wurden beantwortet. Viele Vergleiche um Energie aus fossilen Quellen oder auch erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen wurden erläutert. Es hat uns zusätzlich ein Umdenken bezüglich der Emissionsreduktion gebracht.

„Man sollte den Wald, die Landwirtschaft was auch immer man nutzt, nachhaltig betreiben. Man sollte nicht mehr entnehmen als in diesem Jahr wächst. Weil dann der Kreislauf geschlossen ist, dann bringen wir auch kein zusätzliches CO² in die Atmosphäre und wir bieten dem Klimawandel Einhalt.“

Zitat von Hermann Hofbauer in seinem Interview.

Quellen

- Interview mit Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hermann Hofbauer vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technischen Biowissenschaften der Technischen Universität Wien am 16.10.2012 um 16:30
- Binder, Franz: Partikelhaushalt und Korngrößenreduktionsmechanismen in Wirbelschichten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Diss. TU-Wien 2007)
- Metz, Thomas: Allotherme Vergasung von Biomasse in indirekt beheizten Wirbelschichten (Diss. TU-München 2005)
- „Was ist Biomasse?“, in: <http://www.biomasseverband.at/biomasse/grundlagen/was-ist-biomasse/#element1543> (11.10.12)
- <http://www.biomasse-energie.at> (11.10.12)
- http://www.vt.tuwien.ac.at/chemische_verfahrenstechnik_und_wirbelschichttechnik (10.11.12)
- http://www.vt.tuwien.ac.at/prueflabor_fuer_feuerungsanlagen/ (10.11.12)

Interviewpartner

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hermann Hofbauer ist Universitätsprofessor und Leiter des Instituts für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Techn. Biowissenschaften an der TU-Wien.

Seinen Arbeitsalltag beschreibt Prof. Hofbauer im Interview wie folgt: „ (...), ich bin Vorstand eines Institutes hier. Ich versuche die anfallenden Probleme zu lösen und das ist eigentlich mein Alltag, wobei das jetzt eigentlich sehr kurzfristig klingt. In dem Tagesablauf gibt es Besprechungen, wo wir über Forschungsprojekte reden, die im Gange sind. Ich sage meine Meinung zu den Ergebnissen. Ich versuche auch zurückzugeben „wie kann man was weiterprobieren, wie kann man was auswerten.“ Mein Tagesablauf sieht auch so aus das ich Studierenden etwas vortrage und Vorlesungen halte, über dieses Gebiet, das ich dann prüfe. (...).“

5.9 Schiefergas für Österreich – Gefahr oder Gewinn?

Autorinnen: Hanan Salama/Melanie Salek/Lisa Giebelhauser

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Schiefergas ist ein Gas welches in Gesteinen gespeichert ist und ist eine besondere Form von Erdgas, von dem es sich nur durch die Art der Lagerstätte unterscheidet. Jedoch sind die Erschließung der Lagerstätten und die Förderung dieses Gases kostspielig und aus ökologischer Sicht problematisch, denn es muss ein „Chemie-Cocktail“ hinzugefügt werden um dieses Gas zu gewinnen. Die OMV spricht zwar von der Absicht, diese Bohrungen ohne Chemikalien durchzuführen. Bürgerproteste führten aber dennoch dazu, dass die geplanten Versuchsbohrungen in Österreich nicht durchgeführt werden können.

Für detaillierte Informationen zu diesem Thema stand uns freundlicherweise Herr Dr. Roman Lahodinsky zur Verfügung.

Grundlagen

Schiefergas ist ein natürlich vorkommendes Erdgas und wird in Tonstein beziehungsweise Schiefer-schichten gebildet.

Es unterscheidet sich von normalem Erdgas nur durch die Art der Lagerstätten und wird durch die Bohrmethode „Hydraulic Fracturing“ beziehungsweise „Fracking“ gewonnen. Unter „Fracking“ versteht man einen Prozess, bei dem man eine Mischung aus Wasser, Chemikalien und Quarzsand mit hohem Druck in ein Bohrloch presst, um so Risse im Gestein zu erzeugen durch welche das Schiefergas dann freigesetzt wird.¹

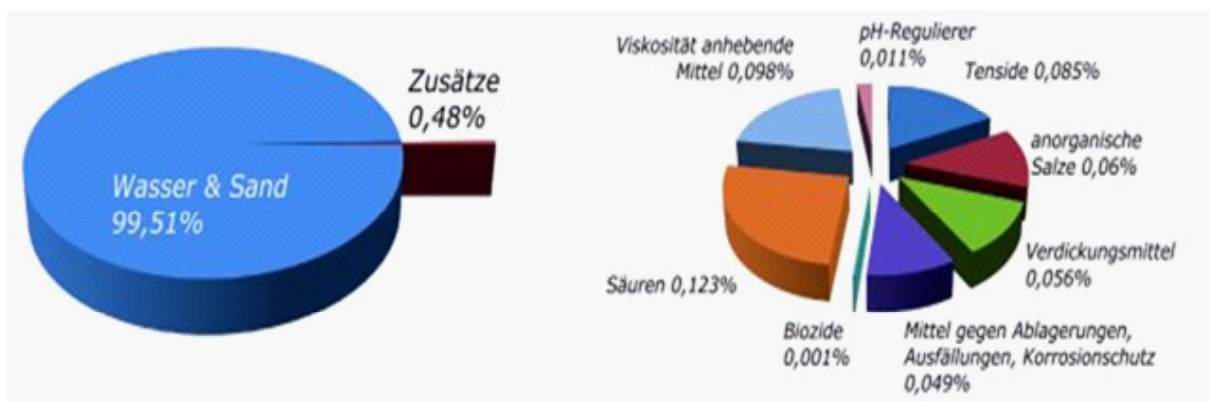


Abbildung 1: Zusammensetzung der Bohrflüssigkeit (links) und Anteil der unterschiedlichen Chemikalien (rechts)

Quelle: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Projekte/laufend/NIKO/FAQ/faq_inhalt.html?nn=1548120
(17.10.2012)

Die Kosten für diese Bohrungen sind höher als bei normalem Erdgas. Deswegen hat es sich früher nicht gelohnt Schiefergas zu gewinnen. Da jedoch die Gaspreise gestiegen sind beziehungsweise weiter steigen, wurde die Gewinnung von Schiefergas für Gasbenutzer interessant.²

1 „Gasland“ (Film von Josh Fox, 2010)

2 Zitat aus dem Interview mit Dr. Lahodinsky am 11.10.2012



Einige Bohrungen, die mit Chemikalien durchgeführt werden, sind für Menschen gesundheitsschädlich. In Amerika ist es durch Methan, das bei der Gewinnung freigesetzt wird, schon zu Explosionen in Wohnhäusern gekommen und das Wasser wurde durch Erdgas so verseucht, dass man es anzünden kann. Es gab viele Diskussionen wegen der Bohrungen nach Schiefergas, weil diese für Menschenleben gefährlich sind.³ Auch Greenpeace hat sich dagegengestellt. Nicht nur der Wasserverbrauch bei der Gewinnung ist enorm, sondern auch der Einsatz unterschiedlicher Chemikalien (siehe Abb.1).

Die **CO₂- und Methanemissionen**⁴, die während der Schiefergasbohrung und bei Verwendung des Schiefergases entstehen, haben große, negative Auswirkungen auf die **Treibhausgasbilanz**.⁵ Viele Politiker meinen auch, dass die Verluste bei den Bohrungen größer wären als die Gewinne, weil diese so kostspielig sind und sich die Förderung von Schiefergas deshalb nicht auszahlen würde - wobei die Marktpreise ausschlaggebend für die Einführung dieser Fördertechnik sein werden.⁶ In den USA wurde Schiefergas bereits seit 20 Jahren erforscht. Europa befindet sich noch in der Forschungsphase, die die USA schon seit 10 bis 15 Jahren hinter sich hat.⁷ In Frankreich und Polen soll es riesige Schiefergasvorräte geben, womit Polen unabhängig von herkömmlichen Gasimporten sein will. Frankreich hat diese Abbaumethode bereits seit 2011 verboten und Bulgarien folgte im Jänner 2012.⁸

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die OMV⁹ hat angekündigt bei den heimischen Schiefergasbohrungen auf Chemikalien verzichten zu wollen. Normalerweise wird im „**Fracking-Fluid**“¹⁰ eine Mischung aus über 596 Chemikalien verwendet (siehe Abb.1), die zum Teil biologisch nicht abbaubar sind und negative Auswirkungen auf die Umwelt haben können. Als problematisch könnte sich ein unkontrollierter Austritt dieser Chemikalien durch defekte Bohranlagen oder die im Zuge des Frackings entstehenden Risse erweisen.¹¹ Ein weiteres Problem ist, dass man sehr viele Bohrungen zur flächendeckenden Förderung brauchen würde, womit aber das Risiko eines Störfalls steigt. Deshalb wollte die OMV dem Gemisch nur abbaubare Stoffe beimischen und zwar Maisstärke. Trotzdem meinen viele Bürger, diese Methode nicht anwenden zu wollen, weil die Umwelt durch die Bohrlöcher und das herausströmende Gas trotzdem geschädigt würde. „Außerdem ist keineswegs gesichert, dass sich die OMV dann auch wirklich exakt an diese Vorgaben hält, denn jede Firma hat ihre Geheimnisse.“¹² Diese Methode ist aber bis jetzt noch nicht ausprobiert worden, weshalb man auch nicht weiß, ob es überhaupt funktionieren würde. „Ob das funktioniert weiß noch keiner, weil das bis jetzt noch nicht angewendet wurde.“¹³ Es wäre auch eine Weltneuheit, weil es bis jetzt noch keiner geschafft hat. Aber die Bohrungen, um Schiefergas zu gewinnen, sind auch sehr teuer, denn zum Beispiel die Probebohrungen im Weinviertel würden laut OMV um die 130 Millionen Euro kosten.¹⁴ Zum Vergleich: Laut Greenpeace „könnte man mit diesem Geld alle Häuser in dem betroffenen Weinviertler Gemeinden Poysdorf und

3 „Gasland“ (Film)

4 Kohlenstoffdioxid und Methan werden abgegeben

5 Die Summe des abgegebenen Treibhausgases in einem bestimmten Zeitraum

6 „Gasland“ (Film)

7 Kästner, Thomas et al: Energie in 60 Minuten. Ein Reiseführer durch die Gaswirtschaft. (Vs Verlag 2011)

8 Schabhüttl, Stefanie: Schiefergas – Was ist das?, in: <http://www.global2000.at/site/de/magazin/technologie/schiefergas/article-SchiefergasGefahr.htm> (08.10.2012)

9 Österreichische Mineralölverwaltung

10 Ist die Flüssigkeit die beim Fracking in das Bohrloch eingepresst wird, um das Gestein aufzubrechen.

11 Aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

12 Zitat aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

13 Zitat aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

14 Karer, Jasmin: „Die gefährliche Suche nach Schiefergas“, in: <http://www.greenpeace.org/austria/act-schiefergas/?gclid=CIez8sellLMCFbLtAodA0AAAnA> (22.10.2012)



*Herrnbaumgarten thermisch sanieren*¹⁵.

In Österreich hätte es bereits erste Bohrungen gegeben, die aber wegen großer Ablehnung in der Bevölkerung (Umweltschutz), politischem Druck und hoher Kosten wieder zurückgewiesen wurden. Die vorherrschende Meinung der Bevölkerung: „Das Weinviertel darf nicht das Gasviertel werden“¹⁶. Neben ökologischen Schäden werden auch wirtschaftliche Einbußen befürchtet da die Weinbauern im Weinviertel ihren Wein an Deutschland und andere Länder nicht verkaufen könnten.¹⁷

In Österreich sind die größten Schiefergasvorkommen im Weinviertel und Wiener Becken vorhanden. Genaue Aussagen zum Ausmaß der Lagerstätten, Fördermöglichkeiten und Rentabilität sind aufgrund fehlender Untersuchungen bisher allerdings nicht möglich.

„Das Problem, das wir jetzt haben, wir wissen eigentlich nicht wirklich, ist genug drinnen?“¹⁸

Moment wird an den Unis in Leoben im Auftrag der OMV geforscht aber „ohne eine Versuchsbohrung, also nur im Labor, wird es nicht funktionieren“.¹⁹

Fazit

Wir haben durch das Projekt sehr viel über Schiefergas gelernt, vor allem dass es existiert und dass wir möglicherweise, wenn die herkömmlichen Erdgaslagerstätten ausgehen, Schiefergas eine Möglichkeit wäre uns selbst zu versorgen, denn alleine Deutschland könnte sich mit seinem Schiefergasvorkommen bis zu 20 Jahre selbst versorgen und das wäre aus energiepolitischer Sicht großer Fortschritt.²⁰ Außerdem haben wir auch etwas über die Gefahren, die von der Schiefergasgewinnung ausgehen, erfahren, beispielsweise, warum die Förderung problematisch ist.

Da dies sehr kostspielig ist, „wird immer auf das Einsparungspotential vergessen, denn wir könnten viel einsparen“²¹. Einerseits wollen wir nicht, dass das Weinviertel durch das Fracking zerstört wird, aber andererseits wollen wir, dass Österreich unabhängig von den Gasimporten aus dem Ausland wird.

Quellen

- Interview mit Dr. Roman Lahodynsky (11.10.2012)
- Kästner, Thomas et al: Energie in 60 Minuten. Ein Reiseführer durch die Gaswirtschaft. (Vs Verlag 2011)
- Josh Fox: Film: „Gasland“ (2010)
- Wüst, Christian: „Klistier ins Gestein“, in: „Der Spiegel“ (vom 01.10.2012)
- Ohne Verfasser: „Wissenswertes über Schiefergas. Erdgas in dichten Tongesteinen“, in: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Projekte/laufend/NIKO/FAQ/faq_inhalt.html?nn=1548120 (17.10.2012) (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland)
- Karer, Jasmin: „Die gefährliche Suche nach Schiefergas“, in: <http://www.greenpeace.org/austria/act-schiefergas/?gclid=Clez8sellMCFcbLtAodAoAAnA> (2.10.2012)

15 Karer, Jasmin (a.a.O.)

16 Zitat aus: „Das Weinviertel darf nicht zum Gasviertel werden“, in: http://noe.gruene.at/artikel/das_weinviertel_darf_nicht_zum_gasviertel_werden (11.10.2012)

17 aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

18 Zitat aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

19 Zitat aus dem Interview mit Roman Lahodynsky (11.10.2012)

20 Wüst, Christian: „Klistier ins Gestein“, in: „Der Spiegel“ (01.10.2012)

21 Zitat aus dem Interview mit Dr. Roman Lahodynsky am 11.10.2012

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



- Schabhüttl, Stefanie: „Schiefergas-was ist das?“, in: <http://www.global2000.at/site/de/magazin/technologie/schiefergas/article-SchiefergasGefahr.htm> (08.10.2012)
- „Das Weinviertel darf nicht zum Gasviertel werden“, in: http://noe.gruene.at/artikel/das_weinviertel_darf_nicht_zum_gasviertel_werden (11.10.2012)

Interviewpartner

Dr. Roman Lahodynky ist Geologe und stammt aus Linz in Oberösterreich. Er hat in Wien an der Uni-Wien und an der TU Geologie und Geophysik studiert und war danach an verschiedenen Stellen, wie zum Beispiel der Geologie Bundesanstalt in Österreich, an verschiedenen Projekten, in Ingenieurbüros und zuletzt am Institut für Risikowissenschaften an der Uni-Wien und später an der BOKU tätig. Er arbeitete außerdem eine Zeit lang in Pakistan, an der afghanischen Grenze an einem Tunnel und zuletzt ein halbes Jahr in Kirgisistan.

6.1 „Brennstoffzelle? Die Zeit ist reif“¹

Autoren: Georg Toneian/Hassan Hofmann

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Die Stromspeicherung ist für die Elektromobilität und die Speicherung von überschüssigem Strom durch Windkraft bzw. Solarenergie von immenser Bedeutung. Neben Akkumulatoren ist daher die Brennstoffzelle ein unumgängliches Forschungsthema. Mit Hilfe von Brennstoffzellen kann aus energiereichen Verbindungen, wie z.B. Biogas oder Wasserstoffgas, ohne Emissionen, abgesehen von Abwärme, elektrischer Strom erzeugt werden. Derzeit wird an wichtigen Details der Brennstoffzelle geforscht, wie zum Beispiel der Erhöhung der Geschwindigkeit, mit welcher die Reaktion mit Sauerstoff stattfindet. Außerdem geht es auch darum, das Langzeitverhalten der Brennstoffzellen zu untersuchen und zu verbessern. Als Spezialist in diesem Fachgebiet stand uns freundlicherweise Prof. Dr. Fleig vom Institut für Chemische Technologien und Analytik zur Verfügung.

Grundlagen

Die Stromspeicherung erhält immer mehr Bedeutung, da durch Windkraft, Wasserkraft und Solar- kraft Strom in mitunter stark schwankenden Mengen produziert wird und diese Überkapazitäten nicht in ausreichender Weise überregional verteilt werden können. Diese Hochs zu speichern und für Tiefs sicher aufsparen zu können ist das Ziel der derzeitigen Forschung in der Stromspeicherung.¹ Daher wird in Richtung Riesenbatterien und Elektrolyse geforscht. Der Wasserstoff, der z.B. durch Elektrolyse von Wasser hergestellt wird, kann in Brennstoffzellen u.a. wieder in elektrischen Strom umgewandelt werden. Aus diesem Grund ist die Brennstoffzelle auch im Zusammenhang mit Energiespeicherung interessant.

Es gibt verschiedene Arten von Brennstoffzellen, wobei die bekannteste Brennstoffzelle jene Brennstoffzelle ist, die mit Wasserstoff betrieben wird. Es gibt jedoch auch andere Arten von Brennstoffzellen, beispielsweise jene, die mit Erdgas oder Methanol betrieben werden.

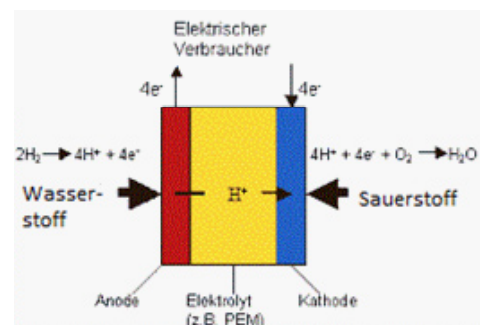


Abbildung 1: Klassische Funktionsweise einer Wasserstoff-Brennstoffzelle
Quelle: „Brennstoffzellen“, in: www.energieoute.de/ratio/brennstoffzellen.php (4.10.2012)

Prinzipiell funktioniert eine Brennstoffzelle so, dass an der Anode, dem Minuspol der Brennstoffzelle der Wasserstoff in Elektronen, welche negativ geladen sind, und Protonen, die positiv geladen sind, gespalten wird. Der Wasserstoff des Wasserstoffgases wird dabei „oxidiert“. Während die Protonen durch einen Elektrolyt² zur Kathode, dem Pluspol, gelangen, werden die Elektronen von der Anode über einen elektrischen Leiter zum jeweiligen Stromverbraucher zugeführt, bevor sie zur Kathode gelangen. An der Kathode werden diese Elektronen von Sauerstoffatomen (O₂-Moleküle aus der Luft) aufgenommen, wobei diese wiederum „reduziert“ werden. Als Endprodukt entsteht Wasser und Abwärme. Zu den Vorteilen der Brennstoffzelle zählen u.a. der mit 60 % hohe Wirkungsgrad und der Umstand, dass keine schädlichen Abgase entstehen.³

¹ Quelle: Interview mit Prof. Fleig

² Eine chemische Verbindung, die im festen, flüssigen oder gelösten Zustand Moleküle, Atome oder Ionen teilt, die sich unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes gerichtet bewegen

³ Quelle: Interview mit Prof. Fleig



Bei der Verwendung von Methangas anstelle von Wasserstoffgas wird an der Anode der im CH₄-Molekül gebundene Kohlenstoff oxidiert.

Ein möglicher Verwendungsbereich für Brennstoffzelle ist deren Gebrauch in LKWs. Die LKW Fahrer in den USA müssen meist in ihren Automobilen übernachten, und sind auf die Heizung beziehungsweise Kühlung durch den Motor angewiesen. Besonders in diesem Bereich wird auf die Verwendung der Brennstoffzelle zurückgegriffen.⁴

Ein anderer Anwendungsbereich wäre die Stromerzeugung in Autos zwecks Antrieb durch eine Brennstoffzelle.

Außerdem spielt die Stromerzeugung mit Hilfe von Brennstoffzellen als Notstromaggregate, sowie die Verwendung der Brennstoffzellen im Camping-Bereich, eine große Rolle.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Österreich ist ein führendes Land in der Produktion, sowie der Erforschung der Interconnects⁵ in den Brennstoffzellen. Insbesondere die Universität in Innsbruck ist dafür bekannt viel in diese Richtung geforscht zu haben. Aus diesem Grund ist im Moment Österreich das führende Land in der Interconnectproduktion.⁶ Aus dem Interview mit Prof. Fleig ging hervor, dass die Erforschung der Brennstoffzelle und deren Bestandteile sehr von Angebot und Nachfrage abhängig gewesen ist. Wegen des starken Druckes von Seiten der Politik und der größeren Nachfrage aus dem Wirtschaftssektor wurde die Forschung beinahe komplett abgeschlossen. Derzeitig werden die Brennstoffzellen und deren Haltbarkeit vor allem in Amerika, Japan und Korea getestet, und in der Zwischenzeit wird von den Forschern versucht, die Haltbarkeit der Brennstoffzellen zu erhöhen. Da die Brennstoffzelle noch ein relativ junges System ist, und die Tests noch nicht sehr lange laufen, ist noch unklar wie lange eine Brennstoffzelle permanent in Betrieb sein kann, allerdings wird eine Haltbarkeit von rund 5-10 Jahren angenommen.⁷

Ein interessantes Projekt, welches im Zusammenhang mit der Vermarktung der Brennstoffzellen sich entwickelt, sind Autos die vollkommen von Brennstoffzellen angetrieben werden. „(...)Die sind wirklich durch getestet, die machen momentan Kleinserientests, sowohl die Koreaner als auch die Japaner, bei den Europäern ist am stärksten der Daimler, aber auch andere, und die machen momentan Kleinserientests, (...)“⁸ Dazu hat die OMV 2012 bereits die erste Wasserstofftankstelle errichtet, welche für dieses Projekt von Nöten ist. Die weitläufige Vermarktung dieser Autos soll nach Angaben von Univ. Prof. Dr. Fleig 2014 stattfinden.⁹

Derzeitige Forschungsprojekte, die in Österreich durchgeführt wurden, beschäftigen sich mit Design und Effizienz der Brennstoffzellen. Eines dieser Forschungsprojekte bezieht sich auf die Untersuchung der Geschwindigkeit der O₂-Reduktion an der Kathode.¹⁰ Ein weiteres beschäftigt sich mit der Entwicklung einer Polymerelektrolytmembran - Brennstoffzelle.¹¹ Des Weiteren gibt es Arbeiten, die sich mit der Optimierung der Bauart sowie des Designs von Brennstoffzellen befassen.¹²

4 Quelle: Interview mit Prof. Fleig

5 Verbindungsteil, welches einzelne Brennstoffzellen miteinander verbindet; siehe <http://www.csa.com/discoveryguides/fuel-cell/gloss.php#int> (4.11.2012)

6 Quelle: Interview mit Prof. Fleig

7 Quelle: Interview mit Prof. Fleig

8 Zitat aus dem Interview mit Prof. Fleig

9 Auf einer 2012 stattgefundenen Automesse gab die Firma Hyundai bekannt, als erste 2015 solche Autos Serienmäßig vermarkten zu wollen.

10 Fleig, et al: "Oxygen Reduction Kinetics of Lanthanum Manganite (LSM) Model Cathodes: Partial Pressure Dependence and Rate-Limiting Steps", in: Fuel Cells, 5 (2008), S. 330 - 337.

11 Gruber, et al: „Development of a lateral PEM fuel cell“, in: Electrochemistry Communications, 9 (2007), S. 1288 - 1292.

12 Sekanina, et al: „Fuel Cell Vehicle Efficiency Optimization by Advanced Fuel Cell Design and Drive Train Simulation“, in: International Journal of Engine Research, in: www.sae.org/technical/papers/2007-24-0072 (2007)



Fazit

Durch das Projekt Rio92+, und insbesondere durch das Interview mit Herrn Univ. Prof. Dr. Fleig wurde uns bewusst, dass die Brennstoffzelle einen Teil zum Klimaschutz beitragen kann.

Wir erwarten gespannt, wie sich das Projekt mit den Brennstoffzellen betriebenen Autos entwickeln wird, und hoffen, dass die geniale, und doch sehr simple, Brennstoffzelle im Alltag gebräuchlicher wird. Wir sind gespannt, ob wir in Zukunft auch mit Autos fahren können, die mit Brennstoffzellen betrieben sind.

Die Verwendung der Brennstoffzelle mit Wasserstoff macht unserer Ansicht dann Sinn, wenn die Technologie so weit vorangeschritten ist, dass es für die Natur profitabel sein kann und die Brennstoffzelle mit Wasserstoff als gleichwertiger Ersatz für fossile Brennstoffe gelten kann.

Quellen

- Interview mit Univ. Prof. Dr. rer. Nat. Jürgen Fleig am (8.10.2012)
- "Brennstoffzellen" in: <http://www.energierroute.de/ratio/brennstoffzellen.php> (4.10.2012)
- Fleig, et al: "Oxygen Reduction Kinetics of Lanthanum Manganite (LSM) Model Cathodes: Partial Pressure Dependence and Rate-Limiting Steps", in: Fuel Cells, 5 (2008), S. 330 - 337.
- Gruber, et al: „Development of a lateral PEM fuel cell“, in: Electrochemistry Communications, 9 (2007), S. 1288 - 1292.
- Sekanina, et al: „Fuel Cell Vehicle Efficiency Optimization by Advanced Fuel Cell Design and Drive Train Simulation“, in: International Journal of Engine Research, in: www.sae.org/technical/papers/2007-24-0072 (2007)
- http://electrochem.tuwien.ac.at/unterseiten_fleig/lebenslauf_fleig/ (4.10.2012)
- <http://www.csa.com/discoveryguides/fuecel/gloss.php#int> (4.11.2012)

Interviewpartner

Univ. Prof. Dr. rer. Nat. Jürgen Fleig, Professor sowie Forscher an der TU Wien tätig im Bereich Elektrochemie.¹³

- 1992-1995 Dissertation am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, Dr.rer.nat (Chemie)
- 1995-2002 Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart
- 2002 Habilitation in Physikalischer Chemie, Universität Ulm
- 2002-2003 Gastwissenschaftler am Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA
- 2003 Gastprofessor Universität Tor Vergata, Rom
- 2003-2005 Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart
- 2005 Universitätsprofessor für Technische Elektrochemie, Technische Universität Wien

¹³ Quelle: http://electrochem.tuwien.ac.at/unterseiten_fleig/lebenslauf_fleig/ (4.10.2012)



7. Raumplanung

AutorInnen: Marlene Aschauer/Markus Gassner/Florian Hackl

Betreuerin: Mag. Sylvia Gerl

Zusammenfassung

Raumplanung in Österreich ist maßgeblich zur Erschließung neuen Raumes. Das Ziel dabei ist den Raum best möglichst zu nützen, wobei natürlich die jeweilige wirtschaftliche, gesellschaftliche und technologische Situation sowie die Sicherheit, die Zukunftsfähigkeit der Entwicklung als auch die Raumästhetik zu beachten sind. Die Ziele der Raumplanung sind unter anderem der Schutz der Lebensgrundlagen, die Erhaltung der Erholungsgebiete und des Tourismus und der Schutz vor Naturgefahren oder Umweltbelastungen.

Fakten

Ziel der Raumplanung ist:

- Die Herstellung möglichst gleichwertiger Lebensbedingungen für die Bevölkerung.
- Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen (wie Klima, Flora, Fauna, Boden, Wasser, Luft und Landschaft)
- Der Schutz vor Naturgefahren und Umweltbelastungen.
- Die ausreichende Versorgung der Bevölkerung mit Wohnungen, Arbeitsplätzen und Infrastruktur.
- Die Erhaltung einer lebensfähigen bäuerlichen Land- und Forstwirtschaft
- Die Sicherung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Industrie und Gewerbe
- Sowie die Erhaltung der Erholungsgebiete und Konkurrenzfähigkeit des Tourismus

Probleme und Schwierigkeiten in Bezug auf Raumplanung

Besondere Herausforderungen sind:

- **Anwachsen der regionalen Disparitäten**
Es besteht die Gefahr, dass sich strukturstarke Regionen (Bevölkerungszuwächse, Arbeitsplatzzuwächse, hohe, geringe Arbeitslosigkeit, Kulturreich aber hohe Umweltbelastungen) einerseits und andererseits strukturschwache Regionen (Bevölkerungsverluste, Überalterung, schlechte Infrastruktur, Arbeitslosigkeit aber dafür hohe Landschafts- und Umweltqualität) in ihren Entwicklungsverläufen immer weiter auseinander bewegen.
- **Stark wachsende Stadtregionen**
Die Städte wachsen an ihren Rändern über das Gemeindegebiet der Kernstädte hinaus („Suburbanisierung“ oder Donutcity-Bildung)
- **Wachsende Nutzungskonflikte**
Nutzungskonflikte brechen immer mehr auf wie z.B. zwischen Verkehr und Wohnen, zwischen Landwirtschaft und großen Infrastrukturen und zwischen Naturschutz und Wirtschaft

Raumforschung

Die Basis jeder raumrelevanten Planung ist die Kenntnis des Zustandes und der voraussichtlichen Entwicklung des Raumes. Daher betreibt jedes Bundesland in seinem Landesgebiet als Planungsgrundlage und für die Begründung bzw. Abstimmungen von Maßnahmen Raumforschung. Dar-



unter wir die Erfassung des Zustands des Landesgebietes in Bezug auf naturräumliche, soziale, wirtschaftliche und kulturelle Gegebenheiten sowie die Beobachtung der Veränderungen der räumlichen Gegebenheiten verstanden.

Flächenwidmungsplan

Ziele: Umsetzung einer nachhaltigen Raumentwicklung, sparsame Nutzung von Bauland, Baulandbedarf für die nächsten 10 Jahre vorzusehen und dessen Verfügbarkeit gewährleisten, Bewahrung der Landschaft vor Zersiedelung und Zerschneidung

Widmungsfestlegungen:

Jede Widmung stellt eine Eigentumsbeschränkung im öffentlichen Interesse dar. Denn mit einer Widmung kann einerseits die Baufreiheit eingeschränkt werden (z.B. nur Wohnbebauung möglich) bzw. komplett eingefroren werden (z.B. nur Grünlandnutzung möglich) und andererseits wird dadurch der Grundstückswert bestimmt.

Zusammenfassend ausgedrückt geht es bei der Flächenwidmungsplanung um die Sicherstellung einer geordneten Siedlungsentwicklung. Wobei zu berücksichtigen ist, dass die Grenze zwischen Bauland und Nichtbauland gezogen wird und andererseits dem Bauland und Nichtbauland prioritäre Nutzungsbereiche zugewiesen werden.

Bebauungsplan

Der Bebauungsplan ist dem Flächenwidmungsplan nachgeordnet. Er ist dafür zuständig, die bebauete Umwelt am direktesten und konkretesten zu gestalten. Er regelt die räumliche Verteilung und Gestaltung der Bebauung, die Art und das Ausmaß der baulichen Nutzung, die räumliche Verteilung und die Art und den Verlauf der Erschließung

Flächenverbrauch:

In Österreich werden täglich 21 ha (=2Fußballfelder) versiegelt. Aus ökologischen Rücksichten möglichst viel zu verschonen, ist die Raumplanung darum bemüht nicht mehr Boden zu verbrauchen, als unumgänglich erforderlich ist. Insbesondere stellt sich in diesem Zusammenhang die Anforderung, flächensparende Bauformen dem klassischen freistehenden Einfamilienhaus vorzuziehen. So kann beim Ersatz eines eingeschossigen Hauses durch ein zweigeschossiges Haus circa die Hälfte der versiegelten Fläche gespart werden. Ab dem 4. Geschöß jedoch lohnt sich diese Maßnahme nicht mehr, da es ab einer gewissen Höhe aufgrund von erforderlichen Mindestabständen zwischen den Baukörpern kaum mehr wesentliche Flächeneinsparungen gibt.

Der Klimawandel – eine große Herausforderung für die Raumordnung!

Der Klimawandel hat seine wesentliche Ursache im unkontrollierten Ausstoß an Treibhausgasen als Konsequenz einer ökonomisch-gesellschaftlichen Entwicklung, die mit Lebensstilen verbunden ist. Den Klimawandel einzudämmen heißt daher auch, gesellschaftliche Rahmenbedingungen und individuelle Lebensweisen zu verändern: in der Mobilität und Energienutzung, im Bauen und Wohnen, im Konsum und in der Ernährung. All das impliziert auch eine räumliche Dimension: Klimaschutz heißt auch, den gesellschaftlichen und privaten Umgang mit dem Raum zu ändern. Der Raumordnung wird dabei ein großes Potenzial zugemessen, die aus dem Verkehr entstehenden Emissionen einzudämmen. Das Wissen um die Bedeutung für den Klimaschutz kontrastiert aber leider auf eine Weise mit den offenkundigen Versäumnissen im Einsatz ihrer Instrumente.

Der Klimawandel beeinflusst die räumliche Entwicklung, wie etwa die Flächennutzung, sozial-ökonomische Aktivitäten und lebenserhaltende Ökosystemleistungen.

Temperaturanstieg, Veränderungen der Niederschlagsmenge, Niederschlagsverteilung und Niederschlagsintensität, weniger Schnee und zunehmende und heftigere Extremwetterereignisse können eine Vielzahl an negativen Auswirkungen mit sich bringen, aber auch neue Chancen bieten.



Wachsende Risiken aufgrund von Wasserknappheit, Hitzewellen und Naturgefahren wie Überschwemmungen, Hangrutschungen, Stürme, Steinschläge oder Waldbrände können Siedlungen, technische Infrastruktur, Versorgungseinrichtungen, Sachgüter und menschliches Leben bedrohen.

Dies kann zukünftig zur Einengung von Entwicklungsmöglichkeiten und zu vermehrten Raumnutzungsconflikten führen, wie beispielsweise zwischen Risikoprävention und Flächennutzung. Hier nicht vorsorgend zu handeln, würde die Verletzbarkeit alpiner Regionen und Gemeinden erhöhen, und damit auch Schäden und Kosten.

Die Raumplanung hat hohes Potenzial, die Anpassung maßgeblich zu steuern, die Verletzbarkeit zu vermindern und die Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige Klimawandelfolgen zu verbessern. Allerdings mangelt es derzeit noch an Wissen und die Instrumente und Verfahren der Raumplanung sind noch nicht ausreichend darauf ausgerichtet, jene Rolle auf dem Gebiet der Klimaanpassung zu erfüllen.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die Anpassung an den Klimawandel am Beispiel von Raumplanung im Alpenraum:

CLISP ist ein europäisches Projekt, gefördert vom Alpine Space Programm, das den Strukturfonds und Strukturinstrumenten der Programmperiode 2007-2013 zuzuordnen ist.

Das Projekt konzentriert sich auf die Herausforderungen, denen die Raumplanung angesichts des Klimawandels gegenübersteht. Ziel ist es, Lösungsansätze für eine klimabeständige Raumplanung zu finden, um zur Klimaanpassung beizutragen. Das Projekt will eine vorausschauende Planung, die klimawandelbedingte räumliche Konflikte vermeidet und abmildert, die Verwundbarkeit von Raumentwicklung und Raumstrukturen gegenüber negativen Klimawandelfolgen reduziert und daraus resultierende Schäden, Probleme und Kosten verhindert.

Die Anpassung an den Klimawandel ist immer noch ein neues Handlungsfeld in der Raumplanung, sowohl für die Politik als auch für die Verwaltung –

CLISP ist daher als Pilotprojekt anzusehen.

In den drei Jahren wurden aufbauend auf den Ergebnissen vorangegangener Studien unterschiedliche Perspektiven der Klimawandelfolgen und deren Bewältigung in den Alpen analysiert. Im Projekt „Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space“ (CLISP) stehen die Herausforderungen im Mittelpunkt, die an die Raumplanung gerichtet sind. Dabei sollen klimasichere Raumordnungslösungen erarbeitet werden. Neben dem Umweltbundesamt beteiligen sich 13 weitere Partner aus Österreich, Italien, Deutschland, Slowenien, der Schweiz und Liechtenstein an dem Projekt.

CLISP soll zu einer nachhaltigen, klimaangepassten Raumplanung und räumlichen Entwicklung im Alpenraum beitragen.

Nichts zu unternehmen würde die Verwundbarkeit der Alpenregionen und deren Stadtverwaltungen massiv erhöhen und damit einhergehend Schäden und Kosten mit sich bringen.

Hierzu verfolgt das Projekt die folgenden Hauptziele:

- Erarbeitung neuer klimasicherer Planungsstrategien für eine nachhaltige und widerstandsfähige Raumentwicklung auf allen Ebenen.
- Entwicklung und Anwendung übertragbarer Konzepte und Methoden zur Bewertung regionaler Verwundbarkeiten und Bereitstellung diesbezüglichen Wissens für andere Regionen.
- Evaluierung der Klimawandeltauglichkeit der Raumplanungssysteme (rechtlicher und institu-



tioneller Rahmen, Instrumente, Verfahren) und Identifizierung von Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten.

- Förderung der Anwendung von Risk Governance-Ansätzen auf das Management klimawandelbedingter Risiken und Unsicherheiten, u. a. durch Risikokommunikation in den Modellregionen und durch Untersuchung bestehender Risikomanagementsysteme.
- Etablierung eines Expertennetzwerks für Raumplanung und Klimawandel.
- Sensibilisierung von Politik und Entscheidungsträgern, Planungsbehörden, Stakeholdern und der Öffentlichkeit für klimabedingte Risiken und die Notwendigkeit der Klimaanpassung; Ausführung von Umsetzungsprozessen und Transfer von Erfahrungen und Ergebnissen zu anderen Regionen im gesamten Alpenraum und darüber hinaus.

Fazit

Ich persönlich fand dieses Projekt sehr interessant. Man konnte ausführlich zu einem selbst ausgewählten Thema recherchieren und viele Sachen dazu lernen. Außerdem finde ich es sehr wichtig, dass unsere Schule sich näher mit dem Trendthema Klimaschutz beschäftigt und uns das Ausmaß und die Folgen des Klimawandels bewusst werden. Mit dem Projekt RIO 92+ hatten wir die einmalige Möglichkeit Interviews mit Experten auf diesem Gebiet zu führen und so Erfahrungen für unsere spätere berufliche Laufbahn zu sammeln.

Quellen

- Dallhammer, Erich: Landschaftsplanung und Raumordnung in Österreich (1998). Wien. Heft 19
- Wagner, Helmut: Raumentwicklung in Österreich. (2004) Reihe „Segmente: Wirtschafts- und Sozialgeographische Themenhefte“. Wien.
- Weber, Gerlind: Allgemeine Raumplanung. (2006-2009). 2. Auflage. Wien.
- BOKU: Institut für Raumplanung und ländliche Neuordnung; Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur Universität für Bodenkultur Wien
- www.oir.at/de/raumplanung
- www.stepwien.at

Interviewpartner

Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gernot Stöglehner

Werdegang:

- 2010 Habilitation im Fach Umweltplanung
- 2008 Gastlehrauftrag an der Griffith University, School of the Environmental, Brisbane, Australien
- 2008 Gastlehrauftrag an der Murdoch University, Environmental Sciences, Perth, Australien
- 2006 Forschungsaufenthalt an der Nihon University, Tokio
- 2003 Forschungsaufenthalt auf Einladung der Kyoto University, Disaster Prevention Research Institute
- 2003 Studienabschluss Doktoratsstudium der Universität für Bodenkultur Wien
- 1998 Studienabschluß Aufbaustudium Technischer Umweltschutz
- 1995 Studienabschluß Landschaftsplanung und Landschaftspflege



Interview am 24.10.2012 13:30

8. Ressourcenverknappung und Abfallwirtschaft

Autoren: Valentin Haag/Bernhard Potuzak

Betreuer: Dipl.-Ing. Mag. Jürgen Kern

Zusammenfassung

Im Rahmen unseres Projektes beschäftigten wir uns mit der Ressourcenproblematik und der Abfallwirtschaft in Österreich. Wir untersuchten dabei insbesondere die Möglichkeiten der Wiederverwertung und Wiedereinbringung von Seltenen Erden, Metallen allgemein und Holz in die betreffenden Stoffkreisläufe. Um Informationen aus erster Hand zu bekommen, wurde ein Interview mit Herrn Dipl.-Ing. Andreas Pertl, vom Institut für Abfallwirtschaft der BOKU Wien durchgeführt.

Grundlagen

Eine optimierte Abfallwirtschaft ist ein wichtiges Instrument zum Schutz der Umwelt. Sie hilft Energie zu sparen, vermeidet oder vermindert das Entstehen von Abfällen und Schadstoffemissionen und gliedert wiederverwertbare Stoffe wieder in die Stoffkreisläufe ein. Bei der Verwertung nutzt man den Abfall als sekundäre Rohstoffquelle. Dabei muss man unterscheiden zwischen **Recycling** (Verwertung auf gleichem Niveau) und **Downcycling**. Downcycling ist die Umwandlung zu Produkten von geringerer Qualität oder zu anderen Stoffen.¹ Seltener wird das sogenannte **Upcycling** angewendet, wobei die Qualität des erzeugten Stoffes steigt. Sollten die Stoffe nicht wiederverwertbar sein, so werden sie thermisch verwertet (verbrannt) um zumindest ihren Energiegehalt noch nutzen zu können. Ein wichtiges Ziel der Abfallwirtschaft und des Ressourcenmanagements ist es, Stoffflüsse zu lenken, um zu verhindern, dass potentielle Schadstoffe Mensch und Umwelt beeinträchtigen und dass Ressourcen verschwendet werden. Durch die Wiederverwertung von Ressourcen kann viel Energie eingespart werden, was auch zu einer deutlich geringeren CO₂-Emission führt.²

Das erste Thema mit dem wir uns beschäftigten, sind **seltene Erden**. Zu den seltenen Erden zählt eine Gruppe chemischer Elemente (z.B.: Yttrium, Lanthan, Cer, ...), die größtenteils nur in sehr geringen Mengen vorkommen, aber in fast allen modernen Hightech Geräten, wie Smartphones, PC-Komponenten, LED-Bildschirmen und vielen mehr, vorkommen. Der Abbau findet fast ausschließlich in China statt, doch hat Österreich einiges mit der weiteren Verarbeitung von seltenen Erden zu tun, da viele Unternehmen, die seltene Erden verarbeiten, in Österreich Produktionsstandorte betreiben. Ein Beispiel dafür wäre die Firma Treibacher.³

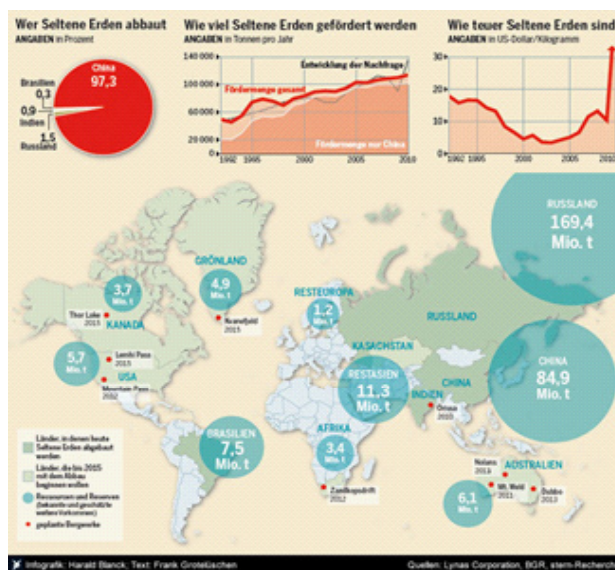


Abbildung 1: Weltweite Förderung und Preisentwicklung seltener Erden; (http://d1.stern.de/bilder/stern_5/wirtschaft/2010/KW52/selteneerden_noscale.jpg)

1 Quelle: „Abfallwirtschaft und Entsorgungstechnik“, in: http://iae.unileoben.ac.at/?site=02_forschung/abfallwirtschaft (15.10.2012) (Website Institut für Abfallwirtschaft, Uni Leoben)

2 Quelle: <http://iae.unileoben.ac.at> (15.10.2012)

3 Quelle: Interview mit DI Pertl am 10.10.2012



Außerdem haben wir uns mit dem Thema **Metalle** (Eisen, Aluminium, Gold und Kupfer) und Schwermetallen auseinandergesetzt. Metalle sind eine Grundvoraussetzung jeder funktionierenden modernen Gesellschaft und Wirtschaft (Baustoffe, Elektrotechnik, Wertanlage, etc.) und werden daher in dementsprechenden Mengen benötigt. Da die Vorräte der Erde nicht unbegrenzt sind, ist es sehr wichtig sich mit der Wiederverwertung und Weiterbenutzung auseinanderzusetzen. Bei vielen Metallen kann durch Wiederverwertung und Recycling viel Energie, und dadurch CO₂, eingespart werden. (Siehe Bsp. unten) ⁴

Auch **Schwermetalle** haben viele wirtschaftliche Anwendungen und werden beispielsweise in Batterien, Akkumulatoren und zur Energiegewinnung (radioaktive Schwermetalle) verwendet. Eine sachgerechte Wiederverwertung und Entsorgung ist auch deswegen wichtig, da sie hoch giftig sind. Würden sie einfach nur auf einer normalen Deponie landen, könnten sie Mensch und Umwelt großen Schaden zufügen.

Auch mit dem Thema **Holz** haben wir uns auseinandergesetzt. Es ist allgemein bekannt, dass Österreich über große Holzvorkommen verfügt, und die Holzwirtschaft in Österreich sehr wichtig ist. Der richtige Umgang mit dieser Ressource wird auch in Zukunft sehr wichtig für unser Land sein.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Forschung zu **seltene Erden** wird in Österreich vor allem an der Montan Universität in Leoben betrieben. In Österreich werden seltene Erden nicht abgebaut, obwohl es vorkommen gibt, da sich der Abbau in Österreich nicht rentiert. Auf der Montan Universität wird nicht nur zum effizienteren Abbau und zur Verarbeitung von seltenen Erden geforscht, sondern auch zur Wiederverwertung. Obwohl in vielen Geräten, auch solchen die nur von kurzer Lebensdauer sind, seltene Erden vorhanden sind, ist es noch kaum möglich sie wiederzuverwerten. Die Verlustrate liegt bei beinahe 100%. Daher konzentriert sich ein großer Teil der Forschung, auch in Österreich (Leoben) darauf, die Wiederverwertung möglich zu machen.⁵

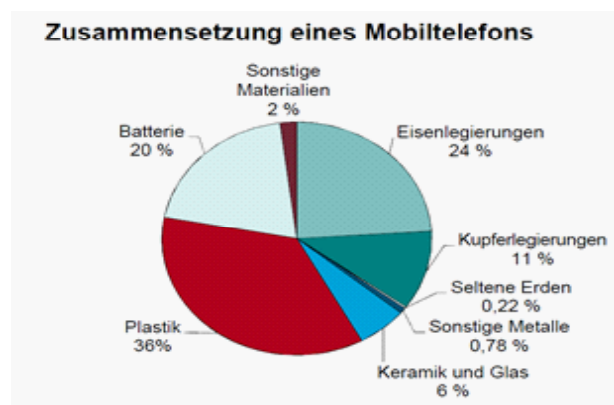


Abbildung 2: Quelle: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0363.pdf> (15.10.2012)

Da Österreich über viele metallverarbeitende Betriebe verfügt, und vor allem auch Haushalte viele metallhaltige Abfälle produzieren, ist Wiederverwertung von **Metallen** in Österreich ein wichtiges Thema. Die Verwertungsquote von Metallen in Österreich liegt bei ungefähr 90%, was auch weltweit gesehen sehr gut ist. Bei Eisenschrotten, welche auch von der Masse her den größten Anteil ausmachen, liegt die Verwertungsquote sogar über 90%. Auch bei Aluminium und Kupfer werden in Österreich bereits sehr gute Verwertungsquoten erreicht, auch wenn der Verlust höher, als bei Eisen ist. Die Nutzung von wiederverwerteten Metallen ist auch deshalb wichtig, da dadurch verglichen mit dem normalen Abbau der Stoffe CO₂ eingespart werden kann. Bei Aluminium liegt die Einsparungsquote bei 95% des CO₂, bei Stahl sind es ungefähr 60% und auch bei Kupfer werden große Mengen CO₂ eingespart.⁶

⁴ Quelle: Interview mit DI Pertl am 10.10.2012

⁵ Quelle: Interview mit DI Pertl

⁶ Quelle: Interview mit DI Pertl



Bei Gold hingegen liegt die Verwertungsrate erst bei rund 5%. Hier ist das Potential zur besseren Verwertung noch sehr groß, allerdings besteht hier das Problem, dass Gold prozentuell in Abfällen nur einen geringen Anteil ausmacht und daher noch schwer wiederzuverwerten ist.

Die Forschung beschäftigt sich in diesem Zusammenhang auf der BOKU vor allem damit, herauszufinden, in welchen Abfällen (z.B. div. Elektrogeräte) welche Metalle und Erden, vorhanden sind und wie man diese herausholen kann.⁷

Zur Verbesserung der Verwertungsquoten wird in Österreich eher auf der Montan Universität geforscht, die nach besseren Methoden sucht, die Metalle, sei es mechanisch oder thermisch, aus den Abfällen wiederzugewinnen.

Holz fällt in Österreich auch in größeren Mengen als Abfall an. Noch werden große Teile davon einfach verbrannt, um die darin enthaltene Energie thermisch nutzen zu können. Allerdings wird dadurch auch der darin gebundene Kohlenstoff in Form von CO₂ wieder frei. Ein besserer Weg wäre es demnach, jenes Altholz, welches noch gewissen Qualitätsansprüchen genügt, wiederzuverwenden. Dazu gibt es 3 Qualitätsstufen in die Holz eingeteilt wird. Die beste Holzqualität wird bereits 1:1 recycelt. Aber auch bei etwas schlechterer Holzqualität bestünde noch die Möglichkeit es wiederzuverwenden, beispielsweise als Spanplatten.⁸ Nach Ansicht von Dipl. Ing. Andreas Pertl wäre es eine gute Möglichkeit, das im Holz vorhandene CO₂ noch eine Zeit lang zu halten und noch nicht freizusetzen. Im Kampf gegen den Klimawandel könnte die Menschheit auf diese Art und Weise zumindest etwas Zeit gewinnen, auch wenn dies keine langfristige Lösung darstellt.

Fazit

Durch unsere Recherchen zum besagten Thema haben wir unter anderem herausgefunden, dass in Österreich doch einiges zu bestimmten Ressourcen und deren Wiederverwendung geforscht wird und dass bereits mehr in diese Richtung geschehen ist, als wir gedacht hätten. Dennoch wird unserer Ansicht nach in Österreich noch zu wenig Geld in Forschung zur nachhaltigen Ressourcennutzung und Recycling gesteckt. Die Politik sollte von einer reaktionären Position auf eine präventive umsteigen.

Quellen

- Interview mit Dipl.-Ing. Andreas Pertl am 10.10.2012, um 15.20
- „Abfallwirtschaft und Entsorgungstechnik“, in: http://iae.unileoben.ac.at/?site=02_forschung/abfallwirtschaft (15.10.2012)
- <http://iae.unileoben.ac.at> (15.10.2012)
- <http://www.wau.boku.ac.at/14748.html> (15.10.2012) (Infos zum Interviewpartner)

Bildquellen:

- http://d1.stern.de/bilder/stern_5/wirtschaft/2010/KW52/selteneerden_noscale.jpg, (12.10.2012)
- <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0363.pdf> (12.10.2012)
- <http://www.wau.boku.ac.at/14748.html> (11.10.2012)

⁷ Quelle: Interview mit DI Pertl

⁸ Quelle: Interview mit DI Pertl



Interviewpartner

Dipl.-Ing. Andreas Pertl ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Abfallwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien. Seine Forschungsschwerpunkte sind:

- Ökobilanzierung
- Abfallwirtschaftliche Planung
- Abfalllogistik
- Abfallvermeidung

Er schrieb seine Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Abfallwirtschaft über: Die Klimarelevanz der Aufbereitung und Energieumwandlung von Biogas

Beruflicher Werdegang:

- Dezember 2003 bis Februar 2007: Studentischer Mitarbeiter am Institut für Abfallwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien



Dipl.-Ing. Andreas Pertl



9.1.1 Gebäudesanierung

Autoren: Felix Walcher/Max Wittasek

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Bei einer Sanierung handelt es sich um eine technische Wiederherstellung oder auch eine Modernisierung eines renovierungsbedürftigen Gebäudes. Heutzutage kommt es auch immer wieder zu den sog. 'energetischen Sanierungen', welche vor allem eine bessere Wärmedämmung garantieren sollen. Die Hauptaugenmerke liegen auf der Reduzierung des Verbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung. Ein spezieller Fall sind hier die unter Denkmalschutz stehenden Gebäude, da hier nur spezielle Methoden für die Sanierung verwendet werden dürfen.

Grundlagen

Fenstersanierung:

Im Zuge einer Fenstersanierung werden veraltete beziehungsweise beschädigte Fenster, die auch nicht mehr dem heutigen Energiestandard entsprechen, durch neuere und energieeffizientere Fenstersysteme ausgetauscht. Wie bereits oben angesprochen ist dies aber nicht bei jedem System möglich, da sehr schnell Kältebrücken und der dadurch resultierende Schimmelbefall entstehen können.

Heutzutage ist das so genannte Mehrscheiben-Isolierglas zum Standard geworden. Das hat unter anderem den Grund, da die Energiesparverordnung nur so erfüllt werden kann. Hier unterscheidet man grob zwischen 3 Arten von Fensterarten.

1. Das **Isolierglasfenster mit Dreifachen-Isolierglas** ist ausgesprochen schwer und dick, was es teilweise sehr problematisch macht dieses zu verbauen, da die Fensterkonstruktion auch mehr Gewicht zu tragen hat.
2. Das **Isolierglasfenster mit vorgeblendeter dritter Scheibe** ist vom Aufbau her dem Verbundfenster sehr ähnlich. Bei diesem Typus wird eine Scheibe durch Isolierglas ersetzt, wobei im inneren Zwischenraum immer noch Jalousien untergebracht werden können.
3. Das **Isolierglas-Kastenfenster** hat, wie der Name schon sagt, einen ähnlichen Aufbau wie das klassische Kastenfenster. Der Unterschied liegt im Detail: Statt den, in den Teilfenstern verbauten, einfachen Scheiben werden Isolierglasscheiben verbaut.

Der Nachteil bei den genannten Isoliergläsern liegt in der Lebensdauer. In der Regel ist schon nach ca. 10 Jahren mit einem rapiden Abfall der Energieeffizienz zu rechnen. Ob sich der Einbau solcher Fenster rentiert ist daher eine Streitfrage, da die beschädigten Fenster nicht repariert werden, sondern auf der Deponie landen. Da diese Materialien nicht abbaubar sind, kann man meiner Meinung nach auch nicht von Nachhaltigkeit sprechen.

Dachsanierung:

Bei diesem Abschnitt der Gebäudesanierung wird der Dachstuhl erneuert und heutzutage auch gleich eine Wärmedämmung eingebaut. Der Ausbau des Dachraumes für mehr Lagerplatz, oder sogar für eine Dachgeschosswohnung rückt auch immer mehr in den Vordergrund. Allerdings ist das Dämmmaterial für Dächer auch sehr teuer (im Schnitt ca. 100-120 €/m²). Wesentlich günstiger kommt die Sanierung von Kaltdächern. Zwischen Zimmerdecke, die eine raumabschließende und



dämmende Funktion hat und der Dachhaut, die Regen, Wind und Schnee abhalten soll, gibt es einen Zwischenraum, der ausreichend belüftet sein muss. So muss lediglich die Decke der letzten Etage gedämmt werden.

1. Historisch hat sich die Methode der **eingestellten Dämmung** bewährt. Bei ihr erfolgt die Dachsanierung in Form eines Ausbaus von eingestellten Wänden und Decken, ohne dafür Eingriffe in die Dachkonstruktion vornehmen zu müssen. Der Vorteil dieser Methode liegt vor allem in Interesse des Denkmalschutzes: Die ursprüngliche Dachhaut bleibt vollkommen unberührt¹. Auch der Dachraum bleibt in seiner Funktionsweise erhalten
2. Bei der Methode der **Untersparrendämmung** werden die Dachverlattung und die Dachdeckung abgenommen. Ein neues Unterdach, sowie eine Konterlattung werden oberhalb der Sparren angebracht. Der Zwischenraum der Sparren dient der Überlüftung und der Wärmedämmung. Der Vorteil dieser Methode liegt bei der geringen Zahl der Durchdringungen, wodurch eine gute Dämmung garantiert werden kann. Allerdings ist die Baukonstruktion nach dieser Maßnahme nicht mehr sichtbar, wodurch dieses Vorgehen nur bedingt bei geschützten Gebäuden anwendbar ist.
3. Bei der **Aufsparrendämmung** werden genau wie bei der Untersparrendämmung die Dachdeckung und die Dachlattung entfernt. Jedoch wird bei dieser Methode der Sparrenzwischenraum dem Innenraum zugehörig. Energie- sowie wartungstechnisch ist dieses Vorgehen durchaus effektiv, jedoch wird das äußere Erscheinungsbild stark beeinflusst.

Fassadensanierung:

Es ist wichtig eine gute und vor allem funktionale Dämmung in der Fassade eines Gebäudes zu haben, da diese ja eine große Fläche einnimmt und an dieser Stelle sehr viel Wärme verloren gehen kann. Neben Wärmedämmverbundsystemen gibt es auch die so genannte Vorhang-Fassade oder die Kerndämmung welche bei einer zweischaligen Fassade angebracht sein muss. Fast jeder Neubau hat heutzutage eine gute Wärmedämmung, wobei bei Altbauten die Wärmedämmung sogar schon zur Pflicht wird, wenn man das Vorhaben größerer Sanierungsarbeiten an der Fassade vorzunehmen hegt.

1. Bei der Methode des **Wärmeverbundsystems** werden spezielle Dämmplatten aus Steinwolle, Polystyrol-Hartschaum oder Polyurethan an die Hausfassade geklebt oder gedübelt.
2. Die **Vorhang-Fassaden Dämmung** setzt auf eine Konstruktion aus Kanthölzern, die auf die Fassade gedübelt werden. Zwischenräume werden hierbei mit Dämmmaterial gefüllt. Nach diesem Schritt werden Dämmplatten auf diese Konstruktion angebracht. Auf diese wird teilweise sogar noch eine Lattenkonstruktion angebracht.
3. Unter der **Kerndämmung** versteht man die Auffüllung von zweischaligen Fassaden mit Dämmmaterial. Manche Gebäude besitzen praktisch zwei Außenwände, wobei der Hohlraum dazwischen eben mit dämmenden Material ausgefüllt, wird.

Betonsanierung:

Beton hält leider nicht ewig, und das mussten schon oft Fertigteilhausbesitzer erfahren. Da Beton nur aus Zement, Sand und Wasser besteht, verändern sich nach einiger Zeit die Eigenschaften des Betons. Das geschieht durch die Carbonatisierung des Betons, einer chemischen Reaktion, die durch Wasser und Luft in Gang gesetzt wird. Da dieser natürliche Prozess Häuser zum Einsturz

¹ Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmal; S21; 3.1.2



bringen kann, muss Beton immer wieder saniert werden. Dafür gibt es 3 wichtige unterschiedliche Methoden.

1. Um den Stahlbeton zu sanieren muss der Stahl via **Entrostung mit Sandstrahlern** entrostet werden. Zuerst wird der Beton bis zum Stahl entfernt und danach mit Sandstrahlen entrostet. Diese Arbeit sollte eigentlich nur von Spezialisten in die Hand genommen werden.
2. Bei der zweiten Methode werden **Harze als Füllstoffe** verwendet. Hierbei werden sehr oft Füllstoffe wie zum Beispiel Epoxidharze, Polyurethanharz oder Zementleim verwendet. Diese Füllstoffe haben eine sehr große Festigkeit, eine hohe Alterungsbeständigkeit. Die Harze verfügen außerdem über ein sehr hohes kapillares Steigvermögen, das bei engen Rissen von Vorteil ist.
3. Zuletzt gäbe es da noch das **Injektageverfahren** zum Schließen von tiefen und breiten Rissen im Beton. Dabei werden Harze mit Hilfe von Einfüllstutzen, auch bezeichnet als „Packer“, unter hohem Druck verfüllt. Dabei werden auch sehr oft Kleberpacker und Bohrpacker verwendet. Normalerweise wird bei diesem Verfahren immer von unten nach oben gearbeitet.

Feuchte Mauern:

Um eine feuchte Mauer trockenzulegen sind zu Beginn mehrere Schritte notwendig. Zuerst muss eine Bestandsaufnahme, sowie eine Analyse der betroffenen Mauer erstellt werden. Danach werden, sofern möglich, Proben aus dem Mauerkeren entnommen. Erst danach ist es möglich die nächsten Schritte zu bestimmen. Es haben sich vor allem die Methoden des **mechanischen Verfahrens**, des **Injektionsverfahrens** und des **elektrophysikalischen Verfahrens** bewährt.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Die österreichische Forschung leistet nur einen geringen Beitrag zu neuen Möglichkeiten in der Gebäudesanierung. Der Großteil der verwendeten Technologie geht auf Deutschland oder die Schweiz zurück. Da es durch die Globalisierung europa- bzw. weltweite gemeinsame Klimaziele gibt, findet auf diesem Gebiet auch ein internationaler Technologietransfer statt. In Österreich erstellte beispielsweise die AEA (Austrian Energy Agency u.a. eine Studie zur Kosten-Nutzen-Analyse von energetischen Gebäudesanierungen in Österreich, und das Projekt REQUEST - Qualitätssteigerung im Sanierungsprozess bietet nationalen und regionalen Agenturen in der EU eine Vielzahl an getesteten Tools und Programmen, die einzeln oder als Paket genutzt werden können, um Sanierungsmaßnahmen, speziell die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge aus dem Energieausweis, voranzutreiben und die Qualität im Sanierungsprozess zu steigern.

Um die theoretische Machbarkeit auch im harten Praxistest unter Beweis zu stellen, wurden Arbeitsgemeinschaften gegründet, die 2005 – 2007 die erste Passivhaus-Schulsanierung in Schwanenstadt und Österreichs erste Modernisierung eines mehrgeschossigen Wohnbaues mit 50 Wohneinheiten (errichtet 1957/58) in Linz auf Passivhausstandard im Rahmen der Forschungsprogrammlinie „Haus der Zukunft“ als Demonstrationsobjekte realisierten.

Fazit

Es ist zu beachten, dass eine komplette Sanierung zwar aus der Wiederherstellung verschiedener Bauteile und den dazu notwendigen Methoden besteht, jedoch eine gute Sanierung immer ein Gesamtkonzept ist². Damit ist gemeint, dass man nicht jede beliebige Methode an jedem Gebäude

² Zitat v. Hanna Liebich, Abteilung für Architektur und Bautechnik im Bundesdenkmalamt; Interview am 18.10.2012



anwenden kann. Als Beispiel dient hier das Kastenfenster, bei dem es so gut wie unmöglich wäre, ein Isolierglasfenster mit Dreifach-Isolierglas anzubringen.

Altbauten mögen den neuen Passivhäusern zwar energietechnisch hinterherhinken, jedoch sind diese im Endeffekt wesentlich beständiger und vor allem nachhaltiger. Bei Fertighäusern denkt so gut wie niemand mehr als 20 Jahre voraus, währenddessen Altbauten teilweise schon mehrere 100 Jahre stehen und auch heute noch verändert und adaptiert werden können. Somit empfinde ich Neubauten zwar als energietechnisch durchaus wirkungsvoller, jedoch in nachhaltiger Hinsicht eher verwerflich, da diese nach ihrer eingeplanten Benutzungszeit einfach abgerissen werden und die verbauten Materialien nicht abbaubar bzw. nur schwer wiederverwertbar sind. Eine Ausnahme bildet hier ein deutsches Bauunternehmen, welches ungiftige und energietechnisch effiziente Häuser anbietet, bei deren Bau auch schon ein Augenmerk auf dem Recycling liegt.

Quellen

- Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmal – Bundesdenkmalamt; 1. Auflage - 17. März 2011
- Österreichischer Baukultur Report 2011 – Bundeskanzleramt Österreich
- AEA – REQUEST, Kosten: **Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency**, <http://www.energyagency.at/projekte-forschung/gebäude-haushalt.html>
- Erste Passivhaus-Schulsanierung, erstes Mehrfamilien-Passivhaus im Altbau: Ing. Günther Lang, <http://www.langconsulting.at/index.php/de/forschung/demonstrationsprojekte>, 28. Oktober 2012

Interviewpartner

HR Arch. Dip.-Ing. Dr. Johannes Sima
Leiter der Abteilung für Architektur und Bautechnik

Werdegang:

- Realgymnasium in Salzburg
- Architektur-Studium in der TU Wien
- Dissertation über die Geschichte der Denkmalpflege im 19. Jahrhundert
- Universitäts-Assistent
- Angestellten-Tätigkeit in Architektur-Büros
- Freiberuflicher Architekt und Assistenz-Tätigkeiten in der TU Wien
- Institut für Kunstgeschichte und Denkmalpflege
- Wechsel in das Bundesdenkmalamt in die Abteilung für Architektur und Bautechnik
- Leiter der Abteilung für Architektur und Bautechnik

Interview am 18.10.2012



9.1.2 Niedrigenergiebauweise-„Aktiv Wohnen, Passiv Sparen“

Autoren: Patrick Peithner/Simon Lassl

BetreuerIn: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

In Österreich werden die Bauweisen von Niedrigenergiehäusern immer weiterentwickelt. Es gibt mehrere Arten von Niedrigenergiehäusern, zum Beispiel Passivhäuser, Niedrigstenergiehäuser, ... Diese Gebäude haben jedoch eines gemeinsam, sie basieren alle auf einer sehr guten Wärmedämmung.

Grundlagen

Das Thema „Niedrigenergiehäuser“ befasst sich hauptsächlich mit der Wärmedämmung (Fenster, Dämmung). Ein Haus wird als „Niedrigenergiehaus“ bezeichnet, wenn es gewisse Energienormen aufweisen kann, jedoch ist diese Energienorm nicht eindeutig definiert. Aus diesem Grund können zahlreiche Unternehmen Niedrigenergiehäuser anbieten. Diese Energienormen beziehen sich auf den HWB (Heizwärmebedarf) pro Jahr. Um einen guten Vergleichswert zu Alternativen zu erhalten, wird oft in die benötigten Heizstoffe, um ein Haus ein Jahr zu heizen, umgerechnet. Je besser die Wärmedämmung ist, umso weniger muss geheizt werden und in Folge dessen muss auch weniger Energie bereitgestellt werden.

Heizwärmebedarf:

- Alte, unsanierte Gebäude $> 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
- Zielwert nach Bauvorschrift $> 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
- Niedrigenergiehaus $\sim 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
- Niedrigstenergiehaus $\sim 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
- Passivhaus $\sim 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$

Die Niedrigenergiebauweise hat weitere Merkmale. Ein Niedrigenergiehaus darf einen HWB von ca. $70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$ (Jahr) nicht überschreiten. Des Weiteren werden komplizierte Gebäudeformen, wie zum Beispiel Vorsprünge, Einschübe und Winkel, vermieden, da sie sich negativ auf die Energiebilanz auswirken. Diese Aspekte werden bei der Planung berücksichtigt.

Jedes Material besitzt einen eigenen Dämmwert auch U-Wert (=Wärmedurchgangskoeffizient) genannt. Ein guter U-Wert liegt bei einer Außenwand bei unter $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die Dämmeigenschaften sind umso besser, je niedriger dieser Wert ist. Massive Wände haben einen geringeren Wert als Holz und Ziegel, jedoch sind Ziegel in der Lage, den Feuchtehaushalt zu regulieren. Doch die Wärmeleitfähigkeit ist zu hoch, so dass man eine zweite Schicht Dämmmaterial benötigt (Styrodur, Zellulose, Glasschaum-Granulat). Ohne diese zweite Schicht müsste selbst ein Mauerwerk aus hochdämmendem Porenbeton mindestens 60 cm dick sein. Die Dicke des äußeren Dämmmaterials beträgt meist 15-20 cm. Hinzu kommt noch das Mauerwerk, welches je nach Baustoff bis zu 37 cm dick sein kann.

Bei Fensterflächen gibt es ebenfalls einen U-Wert. Diese sollten höchstens einen Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ aufweisen. Fenster haben einen positiven Effekt nämlich die natürliche Erwärmung durch die Sonne, das kann allerdings auch zum Problem werden. Wenn die Flächen zu groß sind, kann es zu Überhitzungen kommen.

Dächer sollten einen U-Wert von nicht mehr als $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ aufweisen. Dieser ist zu erreichen mit einer Dämmstoffdicke von 25-30 cm.



Das Passivhaus arbeitet mit dem selben Dämmungsprinzip. Der große Unterschied zwischen einem Niedrigenergiehaus und einem Passivhaus ist das „Passive“. Das Passivhaus hat einen Wert von 15 kWh/(m² a), und diesen niedrigen Wert erhält es, weil es mit der Sonnenenergie, Erdwärme und der erzeugten Wärme der Haushaltsgeräten arbeitet. Ein weiteres Merkmal sind die großen Fenster auf der südlichen Seite um die Sonnenenergie bestmöglich zu nutzen, um das Haus auf natürlichem Weg aufzuheizen. Das Wasser wird ebenfalls durch Solaranlagen erhitzt. Dieser Effekt wird optimiert durch die Verwendung einer Wärmepumpe und durch ein Luftaustauschsystem.

Die letzte Art ist das Niedrigstenergiehaus. Bei diesem Haus wird das Prinzip des Gewinnes angewandt, und ebenfalls dasselbe Grundaufbauprinzip wie bei den anderen Häusern, nämlich eine gute Dämmung. Doch das Niedrigstenergiehaus erzeugt durch verschiedene Methoden (z.B. Photovoltaikanlagen zur Erzeugung von Strom, Sonnenkollektoren und viele weitere Methoden) mehr Energie als es verbraucht. Und genau das sorgt für eine positive Bilanz.

Was diese Bauarten gemeinsam haben ist die Schonung der Ressourcen und Verwendung von nachhaltigen Energien, wie zum Beispiel Erdwärme und Sonnenenergie.

In den meisten EU Ländern erhält man vom Staat eine finanzielle Förderung für Niedrigenergiehäuser oder Energiesparmaßnahmen (z.B. Photovoltaikanlagen, Erdwärmepumpen). Aus diesem Grund wird die Nachfrage nach Niedrigenergiehäusern immer größer.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Der Forschungsbereich zum Thema „Niedrigenergiebauweise“ ist sehr fortgeschritten. Es beschäftigen sich einige Institute z.B. an der TU (Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, das **Institut für Festkörperelektronik**), aber auch Baumeister und Architekten mit der Weiterentwicklung in diesem Bereich. Bei Top-Passivhäusern gibt es nur noch wenig Entwicklungspotenzial bei der Dämmung. Es wären noch Fortschritte möglich, allerdings wären diese schon zu kostenintensiv. Ein Niedrigenergiehaus sollte im Laufe seines Zyklus die Mehrkosten wieder hereinspielen.

Bei sehr guter Dämmung wird bereits ein Wert von 15 kWh/(m²a) für die Heizung erreicht. Allerdings ist die Verbreitung ein großes Ziel, da dieser Forschungsbereich noch sehr neu ist, und erst vor 20 Jahren zu forschen begonnen wurde. Die Verbilligung der Rohstoffe ist ein weiteres Ziel, da diese oft noch sehr teuer sind, da sie teils kaum in Verwendung sind und wenn, nur von speziellen Firmen hergestellt werden. Ebenso wird versucht den Energiebedarf für die Herstellung von diesen Rohstoffen zu verringern, da nicht nur eine Kostenersparnis sondern vor allem der Klimaschutz das Ziel dieser Technologie ist. Laut Angabe von Herrn Prof. Bednar ist das ein sehr schwieriger und noch unzureichend erforschter Bereich, da eine genaue Definition fehlt. Viele Firmen geben gar nicht an, wie viel Energie benötigt wurde um einen Rohstoff zu produzieren und berufen sich auf das Betriebsgeheimnis. Andere Firmen wiederum geben nur teilweise diese Informationen bekannt oder geschönt um besser dazustehen. Teilweise werden die Transportwege weggelassen und/oder Zusatzbedarf von Energie für die Weiterverarbeitung nicht erwähnt. Allerdings ist auch zu bedenken, dass dies ein sehr komplexer Bereich ist, weil die benötigte Energie für die Anfahrt der Arbeiter bis zum Techniker alles miteinberechnet werden müsste, was ein fast unüberwindbarer logistischer Aufwand ist.

Österreich ist ein führendes Land bei Niedrigenergiehäusern, wobei diese Bauphilosophie über Österreichs Grenzen hinaus immer mehr Anklang findet. Österreich hat allerdings auch ideale geographische Voraussetzungen, da es kaum Extreme gibt und die Schwankung im Vergleich zu anderen Ländern sehr gering ist erklärte Herr Prof. Bednar. Zum Schluss noch eine kleine Anekdote von ihm: „Wir unterhielten uns mit unseren Kollegen aus China, als sie uns hinweisen wollten, dass uns ein Fehler unterlaufen sei. Wir hätten bei unseren Berechnungen eine null im Ergebnis vergessen. Als wir zeigten, dass alles korrekt war, konnten sie es zuerst gar nicht glauben.“¹

¹ Bednar, Thomas Ao.Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr., in: Experteninterview, (dl 28.10.2012, 16:23 Uhr)



Fazit

Ich finde, durch dieses Projekt haben wir sehr viel gelernt. Als erstes war es sehr spannend sich mit diesem Thema so genau zu befassen. Es ist praktisch sich in diesem Bereich auszukennen, da es in Zukunft wahrscheinlich noch mehr in die Öffentlichkeit rückt, und ich selber einmal ein Haus haben will, und ich jetzt schon viel darüber weiß.

Wir haben gelernt wie man so eine Arbeit schreibt oder ein Interview führt. Weiters fand ich gut, dass wir uns alles selber organisiert, geplant und gemacht haben, aber immer Unterstützung von unseren Lehrern bekommen haben. Ein Kritikpunkt ist allerdings die Zusammenarbeit der Lehrer, da diese oft unterschiedlicher Meinungen waren und die Arbeitsaufträge unterschiedlich ausfielen. Ein weiterer Kritikpunkt ist die Terminwahl. Ich finde es gut, dass wir das Projekt so früh abgeschlossen haben, allerdings war es eine große Herausforderung Schule, Projekt und Privatleben unter einen Hut zu bekommen, da wir in der 8. Klasse sind und unter Druck stehen und wenig Zeit haben. Auch wenn es sehr stressig war, bin ich froh, dass wir an diesem Projekt teilgenommen haben, da ich viel für die Zukunft gelernt habe.

Quellen

- pw-Internet Solutions GmbH, Mönchengladbach, E-Mail:info@pw-internet.de: „Niedrigenergiehaus“ in: <http://www.fertighaus.de/nxs/690///fertighaus/schablone1/Niedrigenergiehaeuser-was-ist-das>
- Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency: Kosteneffizienz” <http://www.energyagency.at/projekte-forschung/gebäude-haushalt.html>, (15. 10. 2012, 17:28)
- Niedrigenergiehaus: Immonet GmbH, <http://www.immonet.de/service/niedrigenergiehaeuser.html> (11. 10. 2012, 20:32)
- Erdwärme – Wärmepumpen: <http://www.erdwaerme-heizung.biz/>
- Niedrigstenergiehaus: <http://www.energiesparhaus.at/fachbegriffe/niedrigstenergiehaus.htm>

Interviewpartner

Ao.Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr. Thomas Bednar

Forschungsbereichsleiter (Bauphysik und Schallschutz), Universitätsdozent an der TU Wien am Institut für Hochbau und Technologie E-206



9.1.3 LED-Systeme – ein Lichtblick

Autoren: Michael Göschl/Tomas Kienzl

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

In unserem Projekt geht es um Leuchtdioden, kurz LEDs. Die Entwicklung der verschiedenen Farben aus den zuerst nur roten LEDs, die Funktionsweise und der Aufbau einer LED, sowie die Vorteile und Nachteile werden behandelt. Organische LEDs sind auch ein Thema, das betrachtet wurde. Außerdem wurde Fokus auf Bildschirme gelegt, und als weiteres Thema natürlich der Forschungsstand in Österreich gewählt.

Grundlagen

LEDs (Light-Emitting Diodes) sind **elektronische Halbleiterbauelemente**¹, die durch Stromdurchfluss in der Durchlassrichtung Licht abstrahlen. Sie sind prinzipiell gleich aufgebaut wie konventionelle **pn-Halbleiterdioden**². Allerdings verwenden sie keine Halbleiter wie Silicium, sondern III-V-Halbleiter mit Materialien aus der 3. und 5. Hauptgruppe. Hier wandern Elektronen von der n-dotierten auf die p-dotierte Seite und rekombinieren dort mit sogenannten Löchern, die positiv geladen sind. Durch die Verbindung der Elektronen mit den Löchern wird Energie frei, die in Form von Licht ausgesendet wird.

Die ersten roten und grünen LEDs wurden in den 1970ern verbreitet.

„Typischerweise waren das Galliumarsenid basierte Materialien oder Galliumphosphid basierte Materialien, die eben leider nur rotes Licht oder mit viel Aufwand auch grünes Licht erzeugen konnten.“³

Um die LEDs aber auch abseits von der Verwendung als Kontrolllämpchen bei Schaltern, Geräteanzeigen usw., zu benutzen, musste eine blaue LED entwickelt werden. Diese kam erst in den 1990er Jahren mit der Entdeckung von Galliumnitrid als Halbleiter. Die Farbe des Lichtes ist materialabhängig. Für energiereiches blaues Licht, das für weißes Licht benötigt wird, ist eine größere Bandlücke im verwendeten Material nötig. Galliumnitrid weist die nötige Bandlücke auf. Weißes Licht wird entweder durch die Mischung von roten, blauen und grünen LEDs gebildet oder durch die Umwandlung eines Teils des blauen Lichtes in rotes Licht durch Leuchtstoffe.

Die eindeutigen Vorteile von LEDs sind die Energieersparnis, das – verglichen mit Energiesparlampen - angenehme Licht, und die lange Lebensdauer.

„Jedes Elektron, das man in eine LED hineinschickt, gibt mit der Wahrscheinlichkeit von fast 50% ein Photon ab, verglichen mit den klassischen Glühbirnen ist das natürlich ein wahnsinniger Effizienzzuwachs.“⁴

Damit ergibt sich eine drastische Energieersparnis gegenüber der Glühbirne, und unter Berücksichtigung der Lebensdauer, auch gegenüber der Energiesparlampe.

Außerdem werden keine Stoffe verwendet, die in den nächsten Jahren nicht mehr erhältlich sein könnten und die Schadstoffbelastung ist, wenn man die Lebensdauer der Lampe in Betracht zieht, praktisch nicht präsent. Außerdem ist verglichen mit Leuchtstoffröhren kein großer Materialaufwand nötig. Im Gegensatz zu Glühlampen sind Leuchtdioden keine thermischen Strahler, d.h. das

¹ Halbleiter sind Stoffe, die unter bestimmten Bedingungen elektrisch leiten und unter anderen Bedingungen isolieren.

² pn-Halbleiterdioden sind Bauelemente, die Strom nur in einer Richtung durchlassen

³ Aus unserem Interview mit Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer

⁴ Aus unserem Interview mit Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer



ausgesendete Licht ist frei von Wärmestrahlung. Sie emittieren Licht in einem begrenzten **Spektralbereich**⁵, das Licht ist nahezu monochromatisch, das heißt einfarbig. Deshalb sind sie beim Einsatz als Signallicht im Vergleich zu anderen Lichtquellen, bei denen üblicherweise Farbfilter die unerwünschten Farbanteile des meist weißen Lichtes absorbieren müssen, besonders gut geeignet.

Moderne LEDs zur Beleuchtung werden meistens nicht einzeln, sondern in LED-Modulen aus vielen einzelnen LEDs verwendet, da einzelne LEDs blenden können. Hier gibt es viele Möglichkeiten der Gestaltung. Die Methode, die sich weit verbreiten wird, sind nicht teure LED-Lösungen, die speziell an den Raum angepasst werden müssen, sondern Retrofit-LED-Lampen. Diese haben die gleichen Sockel wie Glühlampen, leuchten aber mithilfe von LEDs und haben alle ihre positiven Eigenschaften.

Ein neuer Bereich, an dem zurzeit intensiv geforscht wird, sind die organischen Leuchtdioden (OLEDs). Sie verwenden als Halbleitermaterial **Polymere**⁶ mit 100 bis 200 Nanometer Dicke, die meistens durch eine Glasscheibe geschützt werden. Sie sind nicht so schwer zu produzieren wie die konventionellen LEDs, für deren Herstellung Reinraumbedingungen nötig sind, und haben hervorragende Eigenschaften in Bildschirmen. Diese Bildschirme benötigen auch keine zusätzliche Hintergrundbeleuchtung, da die OLEDs selbst leuchten. Allerdings sind ihre Lebensdauer und maximale Leuchtkraft begrenzt. Durch spezielle Tintenstrahldruckverfahren kann funktionsfähiges OLED-Material sogar auf Oberflächen gedruckt werden.

Die LED kann in vielen Anwendungen sinnvoll eingesetzt werden. Die Haltbarkeit und die Energieeinsparung kann überall zum Vorteil genutzt werden.

Ein wichtiger Anwendungsbereich ist noch immer die ursprüngliche Verwendung, nämlich einfache Signalanlagen. Seit es weiße LEDs gibt, sind neuere Anwendungsbereiche Bildschirme mit LED-Hintergrundbeleuchtung, Raumbeleuchtung und zukünftig auch Autoscheinwerfer. Bei Letzteren ist nicht die Energieersparnis, sondern die Haltbarkeit im Vordergrund.

Die Rohstofffrage ist bei LEDs kein großes Thema. Die Materialien sind überall auf der Welt abbaubar, allerdings oft nur in kleinen Mengen, wobei auch nur kleine Mengen verwendet werden.

„Man verbraucht extrem wenig Material und dieses Material wird es immer geben, man verbrennt das ja nicht.(...) Die Frage ist nur was günstiger ist, es irgendwo abzubauen oder es aus dem Müll heraus zu recyceln.“⁷

Nach der Anwendung von LEDs sollten diese fachgerecht als Elektroschrott entsorgt werden. Im Gegensatz zu Sparlampen enthalten sie kein giftiges Quecksilber.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

In Österreich ist die Verwendung von LEDs für den Einzelverbraucher noch nicht weit verbreitet. Vorreiter in der Benutzung sind Länder wie Schweden und Saudi-Arabien.

Durch die langen, dunklen Winter wechselte man in Schweden schon relativ früh zur LED-Technologie. In Saudi-Arabien werden bereits die Straßenlichter auf LEDs umgestellt. Neue Luxushotels sind hier auch große Abnehmer. Die meisten in Österreich produzierten LEDs werden exportiert.

Da Österreich ein relativ reiches Land ist, sollte in den nächsten Jahren eine Umstellung auf LED-Beleuchtung auf Straßen vorstellbar sein. Womit Österreich mithalten kann, ist die Verwendung von LEDs für den High-End-Bereich, also Firmen und Büros. Bei fast allen neu eingebauten Ampeln wird

⁵ Der Spektralbereich ist hier der sichtbare Bereich des Lichtes. Je größer es ist, desto mehr Farben umfasst das Licht.

⁶ Polymere sind langkettige Kohlenstoffverbindungen.

⁷ Aus unserem Interview mit Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer



schon die LED-Technik verwendet. Auch für Effektbeleuchtung wie LED-Wände bei z.B. Konzerten ist die Anwendung weit verbreitet.

Es gibt zwei große und einige kleine Firmen in Österreich, die aktiv an der Weiterentwicklung der LED-Technik forschen. Eine dieser Firmen ist LEDON aus Vorarlberg. Sie stellt viele Retrofit-LED-Lampen für einzelne Kunden her und forscht auch an der Entwicklung von neuen Technologien. Eine weitere ist die LED Systems Gruppe, die ihre Zentrale in Österreich hat und europaweit verbreitet ist.

In unserem Interview haben wir erfahren, dass die Firma Siemens an der Entwicklung von LED-Straßenlaternen forscht. In diesem Bereich werden sich zukünftig nur größere Firmen etablieren, da kleinere Firmen nicht die Mittel für Projekte dieser Größe haben. Weiters wird an der Technischen Universität Wien im Institut für Photonik an neuen Materialien und verbesserten LEDs geforscht.

Fazit

Wir haben natürlich viel über die Funktionsweise und die Anwendung von LEDs gelernt. Das Projekt hat bei uns beiden ein großes Interesse an Physik geweckt. Vor allem der Rundgang an der TU im Zentrum für Mikro- und Nanostruktur hat uns beide beeindruckt.

Wir haben beide eine positive Meinung zu der weiteren Einführung von LEDs zur Beleuchtung und für andere Zwecke. Wir haben bereits begonnen, unsere Eltern zu überzeugen, die Wohnungsbeleuchtung auf LED-Technik umzustellen.

Quellen

- Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer, Interview am 12. 10. 2012
- „Leuchtdiode“: <http://de.wikipedia.org/wiki/Leuchtdiode> (27.9.2012, 17:00)
- „Die Leuchtdiode – LED“: Markus Kottas, <http://www.ledshift.com/Funktion%20German.html> (3.10.2012, 10:15)
- „Leuchtdioden(LED) – Aufbau“: http://www.leifiphysik.de/web_ph10/versuche/15led/led_aufbau.htm (3.10.2012, 10:30)
- „Aufbau von Leuchtdioden“: Martin Friedrich und Benjamin Wirries, <http://www.dieenergiesparlampe.de/led-lampen/aufbau/> (4.10.2012, 13:20)
- „LED – Leuchtdioden“: Patrick Schnabel, <http://www.elektronik-kompndium.de/sites/bau/0201111.htm> (4.10.2012, 13:28)
- „LED - Funktionsweise der Diode – Leuchtdiode“: Herbert Bernstädt, http://www.hbernstaedt.de/knowhow/led/led_physik.htm (7.10.2012, 16:30)
- „LED Technologie“: Exterior Licht „Ideen-Manufaktur“ GmbH, <http://www.ledsystems.at/technologie/> (9.10.2012, 17:45)
- „Wie funktioniert eine LED?“: VDI Technologiezentrum GmbH, <http://www.photonikforschung.de/forschungsfelder/leuchtdioden-led/wie-funktioniert-eine-led/> (7.10.2012, 16:45)
- Elektronische Bauelemente/ Aktiv/ LED: http://de.wikibooks.org/wiki/Elektronische_Bauelemente/_Aktiv/_LED (14.10.2012, 18:20)



Interviewpartner

Interview am 12.10.2012

Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer,
Leiter des Instituts für Photonik in Wien

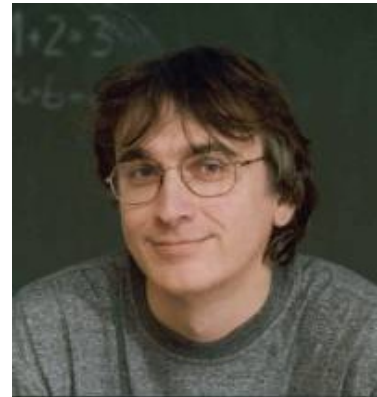
Sein Tätigkeitsfeld ist die Beschäftigung mit der Wechselwirkung zwischen Licht und Materie.

Technischer gesprochen geht es darum, in ein Element Strom hineinzuschicken und Licht herauszubekommen oder umgekehrt. Typische Anwendungsgebiete sind Laser, LEDs, Solarzellen oder Photodetektoren.

Seine Prognose ist, dass das Photon das Elektron langsam aus der Forschung zu verdrängen beginnt. Das kommt daher, dass das Licht immer wichtiger in der Informationsübertragung und sogar in der Energieübertragung wird.

Sein Motto ist „Das Photon ist das Elektron des 21. Jahrhunderts.“⁸

Er studierte am Institut für Physik in Innsbruck und promovierte auch in Innsbruck, bereits zu einem photonischen Thema, nämlich die Entwicklung eines neuen Lasers. Dann kam er als Assistent an die TU in Wien und baute das Zentrum für Mikro- und Nanostruktur mit auf. Er ging dann nach Amerika, an die UCSB in Santa Barbara, Kalifornien und war dort einige Jahre als Researcher tätig, kam dann als Assistenzprofessor zurück an die TU-Wien und ist seit 2004 ordentlicher Professor am Institut für Photonik.



<http://info.tuwien.ac.at/adlis/home/Unterrainer/CVUnterrainer.htm>

⁸ Aus unserem Interview mit Univ. Prof. Mag. Dr. Karl Unterrainer



9.1.4 Klimatisierung und Kühlung

AutorInnen: Thomas Steiner/Rada Lambreva/Paul Jelinek

Betreuerin: Mag. Susanne Zhuber

Zusammenfassung

Der Markt für Klimaanlage wächst. Dies liegt an wachsenden Komfortansprüchen, Zunahme von Wärmequellen innerhalb von Gebäuden (elektrische Geräte, Computer), architektonischen Trends und an der Zunahme der Außentemperaturen im Sommer. Die Kühlung von Gebäuden im Sommer erzeugt einen steigenden Energiebedarf, der heute fast ausschließlich durch Strom gedeckt wird. Dringend müssen wir unser Bewusstsein für Klimaschutz stärken und erneuerbare Energien einsetzen.

Grundlagen

Klimatechnik:

Aufgabe der Klimatechnik ist es, Temperatur, Luftfeuchte und Luftqualität in einem Raum auf die gewünschten Werte zu regeln. Daher werden zur Raumkühlung oder Raumklimatisierung **Klimaanlagen** verwendet, die mit geeigneter Luftführung Wärme abführen (kühlen) oder zuführen (heizen), die Feuchtigkeit steigern (befeuchten) oder absenken (entfeuchten) und die eingesetzten Medien (Luft, Wasser) transportieren. Mit Vollklimaanlagen wird geheizt, befeuchtet, gekühlt und entfeuchtet. (d.h. im Winter auch geheizt.) Ansonsten spricht man von Teilklimaanlagen. Um die Funktionen einer Klimaanlage, vor allem aber die Sicherheit der damit verbundenen Räume und Geräte zu gewährleisten, ist eine korrekte Installation und eine genaue Wartung der Anlage von Nöten.

Was ist Klimatisierung, was ist Kühlung?

„Den Begriff Klimatisierung gibt es in der Norm eigentlich nicht, sondern es wird der Begriff Kühlung von Gebäuden verwendet: Kühlung ist ein Vorgang, bei dem Wärme einem Gegenstand /Gebäude entzogen wird um es zu kühlen. Energie wird an einem Ende aufgenommen und am anderen Ende wieder abgegeben.“

Aktive und passive Kühlung

1. Aktive Kühlung:

Grundsätzlich bewegt sich Wärme von selbst immer nur vom Wärmeren zum Kühlen. Um diesen Prozess umzukehren (zu kühlen) gibt es zwei Systeme. Entweder wird Kaltwasser bereitgestellt (geschlossene Kältemaschinen) oder es wird der Frischluft Feuchtigkeit entzogen und somit die Raumtemperatur gesenkt (offene Sorptionsverfahren).

Geschlossene Kältemaschinen

a) Die **Kompressionskältemaschine** (häufigste Technologie - relativ billig in der Anschaffung): Die Kompressionskältemaschinen funktionieren durch den Verdampfer, der im Niederdruckbereich auf der Saugseite des Vergasers angeordnet ist. Das Kältemittel verdampft in diesem Verdampfer. Die benötigte Wärme hierfür wird dem Bereich entzogen, der gekühlt werden soll. Dies ist zum Beispiel das Kühlschranksinnere. Das verdampfte Kältemittel, welches sich im Niederdruck befindet, gelangt nun in den Kompressor. Hier wird es verdichtet, wodurch sich



sowohl der Druck, als auch die Temperatur erhöht. Nun gelangt es in den Kondensator, kondensiert hier und die Wärme wird entweder, wie beim Kühlschrank, an die Umgebung oder an ein anderes Medium, wie bei der Wärmepumpe ans Heizungswasser, abgegeben. Aufgrund der Kondensation ist das Kältemittel flüssig, steht jedoch unter hohem Druck. Der Druck wird erst im Expansionsventil abgebaut, bei kleineren Geräten durch ein Kupferkapillarrohr. Nun gelangt das flüssige Kältemittel zurück in den Verdampfer, da es im Niederdruckbereich liegt. Der Kreislauf wird dadurch geschlossen, dass dem Verdampfer Wärme von außen hinzugeführt wird und das Kältemittel aufgrund des niedrigen Drucks in der Kältemaschine wieder verdampft.

b) Die **Absorptionskältemaschine** ist am Markt in einem großen Leistungsbereich verfügbar. Antriebstemperaturen liegen typischerweise bei rund 75 - 100°C. Um diese Maschinen zu verwenden benötigt man entweder Strom oder Wärme.

Bei der Verwendung von geschlossenen Kältemaschinen wird Kaltwasser zunehmend aus thermischer Energie bereitgestellt, das für die Raumklimatisierung eingesetzt werden kann. Der elektrische Energieaufwand liegt nur bei etwa 6%. Die erforderliche Kühlleistung korrespondiert parallel zur Sonneneinstrahlung.

Offenes Sorptionsverfahren

Die Sorption kann sowohl in geschlossenen Maschinen als auch in offenen Verfahren Verwendung finden. Beim offenen Verfahren wird der Frischluft Feuchtigkeit entzogen und dadurch die Raumtemperatur gesenkt. Das Kältemittel Wasser ist dabei in direktem Kontakt mit der Atmosphäre – deshalb die Bezeichnung als „offenes Verfahren“. Solche Lüftungsanlagen haben primär die Aufgabe, einen Raum mit gefilterter Frischluft zu versorgen.

Kälte von einem anderen Medium „ins Gebäude bringen z.B. die kühle Luft vom Keller oder kühle Gesteinsluft oder die Nutzung von kaltem Grundwasser, sofern die zuständige Wasserbehörde dies zulässt und die Wasserqualität geeignet ist,² ist in der Regel die energiesparendste Variante, da sie das ganze Jahr über ein Kühltemperaturniveau von ca. 8 – 10 Grad C zur Verfügung stellt.)

2. Passive Kühlung:

Bei der passiven Kühlung soll der Anfall von Wärme verhindert werden. Dazu wird kaum Energie benötigt, lediglich zum Installieren.

- Verschattung: „Die einfachste, kostengünstigste und wirkungsvollste Methode der Gebäudekühlung ist die Solarkontrolle, d.h. die Regulierung des Sonneneinfalls in ein Gebäude (z.B. Gebäudebeschattung).“³ Diese Methode ist in der Regel bei klimagerechten Gebäudeentwürfen und geeigneten Baumaterialien für die Gebäudekühlung in Klimazonen mit sommerlichen Tagestemperaturen bis 30°C voll ausreichend.
- Nutzung von Speichermassen: „Richtige Massen (Materialien) werden in Gebäuden verwendet, die die Temperatur regulieren und somit die Temperaturschwankungen verhindern.“⁴

² Marcus Hummel am 19.10.2012

³ Marcus Hummel am 19.10.2012

⁴ Marcus Hummel am 19.10.2012



Besteht ein Unterschied zwischen der Kühlung von Wohngebäuden und Gebäuden wie Büros, Hallen, Hotels, Einkaufszentren...?

a) Büros und andere Großeinrichtungen:

„Heutzutage üblich ist der Einbau einer Klimaanlage. Es wurde nachgewiesen, dass ab 30° Celsius die Denkfähigkeit der Mitarbeiter stark abnimmt. In diesen Gebäuden übernimmt die Klimatisierung ein zentrales Gerät, das fast alle Flächen dieses Gebäudes kühlt.“⁵

b) Wohngebäude:

In Wohnhäusern werden meistens nur einzelne Räume klimatisiert, hier benötigt man dezentrale Klimaanlage. Sie werden vorzugsweise für den nachträglichen Einbau in einzelne Räume vorgesehen. Prinzipiell könnten alle Wohnhäuser ohne Klimatisierungsbedarf gebaut werden (Vermeidung größerer Fensterflächen, entsprechender Vollwärmeschutz für die Außenwände, geeigneter Sonnenschutz mit Streulichtdurchgang). Aber der Wohntrend geht zu mehr Wohnkomfort und somit zur steigenden Nachfrage nach Klimaanlage.

Ist es sinnvoll/rentabel im Nachhinein Klimaanlage in Wohngebäude einzubauen?

Diese Frage muss man sich wegen der relativ hohen Energie-, Anschaffungs- und Instandhaltungskosten von Klimaanlage stellen. Auf jeden Fall soll das Klimatisieren nur dann erfolgen, wenn keine Alternativen zur Verfügung stehen, und es unabdingbar notwendig ist.

Hier muss jeder seine persönliche Entscheidung treffen, die auch von der Lage des Hauses abhängt. Im Zuge des Klimawandels (Erderwärmung, stärkere Temperaturspitzen im Sommer) werden heutzutage verstärkt Klimaanlage eingebaut. In südlichen Ländern steigt die Anzahl der Klimatisierungsgeräte.

☞ Die Nutzung von solarthermisch angetriebenen Kühlanlagen ist auch eine Möglichkeit, um den Strombedarf für die Klimatisierung zu reduzieren. „Österreich ist auf dem besten Weg zum Solar Super State, denn wir liegen in den Kategorien Wind und Sonne laut der Solar Association unter den besten zehn Prozent aller Staaten.“⁶ Erneuerbare Energieformen leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, zur Vermeidung des Klimawandels und zur Anpassung an die globale Erwärmung. Der verantwortungsvolle Umgang mit Energie und Rohstoffen auf einem endlichen Planeten muss weiterhin bewusst gemacht werden!

Klimatisierung in Österreich:

In Österreich werden, wie in den meisten Ländern, auch hauptsächlich Kompressionskältemaschinen eingesetzt. Da die mittlere Temperatur in Österreich nicht so hoch ist, ist der Gebrauch von solchen Technologien im Vergleich zu südlicheren Ländern relativ niedrig. Diese Art von Technologien ist derzeit meist kostengünstiger in der Anschaffung als die alternativen Technologien und daher auch sehr gut am Markt verbreitet.

Im Vergleich zu den Kompressionskältemaschinen sind die passiven Endtechnologien, bei denen nur ein Mal Energie gebraucht wird, um sie zu installieren, ineffektiver und nur bei einem gut durchdachten Neubau effizient einsetzbar. Bei der solaren Kühlung werden Sonnenkollektoren installiert, über die Solarkollektoren wird Wärme gewonnen und diese Wärme wird genutzt, um in einer Absorptionskältemaschine eben diesen Kühlungsprozess zu betreiben. Damit es funktionieren kann, benötigt man aber sehr viel Wärme und zwar günstig und das ist bei der Solarthermie nicht immer der Fall. Deswegen sind es nur wenige Firmen, die regenerative Energien benutzen.

Es gibt außer der Solarthermie eine neue Methode, die noch im Prozess der Entwicklung ist, aber auch schon eingesetzt wird und zwar die Kühlung durch Fernkälte. Sie ist eine ernst zu nehmen-

⁵ Marcus Hummel am 19.10.2012

⁶ Wf. Umweltanwalt und Eurosolar-Austria-Chef Hans Otto Schmidt in der Kronenzeitung vom 30.10.12



de Alternative zu energieintensiven Klimageräten. Man nützt dazu hauptsächlich Abwärme und Stromüberschüsse. Besonders in Ballungsräumen ist Fernkälte für Krankenhäuser, Hotels und Bürogebäude, als Abnehmer mit hohem Energiebedarf ideal. Diese innovative Kühlung senkt den CO₂-Ausstoß um 64 Prozent.

So wie in den anderen Ländern steigt der Energiebedarf für Gebäudekühlung, eine große Rolle spielt dabei der Klimawandel, da es in den Sommern zu immer höheren Temperatur kommt. Weiters verursacht dieser erhöhte Strombedarf zur Gebäudekühlung Sommerspitzen, die zu hohen Strompreisen und zu netzbedingten Problemen bis hin zu so genannten Black-Outs führen können. Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, gilt es nun, einerseits den Kühlbedarf für Gebäude so niedrig wie möglich zu halten und andererseits einen möglichst hohen Anteil des verbleibenden Kühlbedarfs durch alternative, umweltfreundliche Kühltechnologien abzudecken.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

In Österreich wurde im Bereich Klimatisierung und Kühlung bis heute sehr wenig entwickelt. Da in Österreich die Wärmetechnik und Wärmespeicherung viel wichtiger sind, wird in dieser Richtung mehr geforscht und entwickelt.

Die Gruppe „Energie Economics“, in der auch Herr Hummel arbeitet, befasst sich mit der Umsetzung von verschiedenen Energiesystemen in Anwendung und Verbrauchsreduktion. Auch die Systeme der Klimatisierung fallen in diesen Bereich.

Außerdem gibt es die AEE (Institut für nachhaltige Energien), die speziell im Bereich Solarklimatisierung forschen.

„Wien Energie“ verwendet zur Kühlung von Rechenzentren Fernkälte. Hier wird auch an der weiteren Umsetzung gearbeitet. Durch bereits bestehende Fernkälte-Anschlüsse in Wien werden pro Jahr rund 5.000 Tonnen CO₂ eingespart, 2020 sollen damit bereits 29.000 Tonnen Treibhausgas eingespart werden.

An der TU Wien und der in Graz wird im Bereich „Bauphysik“ an der Abschattung, Dämmung und Anteil der Fensterflächen für Gebäude gearbeitet. Hier versucht man an der Lage und Beschaffenheit von Gebäuden zu forschen. Heutzutage ist es möglich Gebäude so zu bauen, dass kaum Klimatisierung notwendig ist. Doch wegen Design- und Standortwünschen ist dies nicht immer der Fall. Die wirtschaftliche Ausbeute von Klimatisierungsmethoden ist in Österreich nicht sehr groß, viel mehr wie oben genannt, die von Heiztätigkeit und Wärmespeicherung.

Fazit

Wir sind froh, dass wir in der Schule dieses Thema bearbeiten durften. Es war nicht nur interessant, über die Anwendung von Klimaanlage informiert zu werden, sondern auch die negativen Auswirkungen dieser Erfindungen zu erfahren. Unser Interviewpartner Marcus Hummel schien uns sowohl sehr kompetent als auch sympathisch und ist auf alle Fragen genau eingegangen.

Natürlich war dieses Projekt eine recht aufwendige Arbeit. Letztendlich sind wir mit dem Ergebnis recht zufrieden. Obwohl das Beschaffen und Organisieren des Interviews schwer war, war es eine tolle Erfahrung und wir sind der Überzeugung, dass es uns im späteren Leben helfen kann.



Quellen

- Klimaanlage: <http://de.wikipedia.org/wiki/Klimaanlage> , 10.10.12, 18.30 Uhr
- Kältemaschine: <http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4ltemaschine> , 10.10.12 18.30 Uhr
- Klimatisierung: Kloiber Kühlung, <http://www.kloiber-kuehlung.at/klima/was-ist-klimatisierung/klimatisierung-kurz-erklart.html> , 10.10.12, 18.30 Uhr
- Klima- und Kühlanlagen: Dipl.-Ing. TGA* (TU) Michael Schreiner, http://energieberatung.ibs-hlk.de/planLuK_klimaanl.htm, 13.10.12 14.00 Uhr
- Aufgaben einer Klimaanlage: http://www.gbt.ch/knowhow/1105567539_Klimaanlagen_Begriffe_Bauarten_Auslegung.pdf 13.10..12, 14.00
- Sorptionsverfahren: Solarmirrortec, http://www.solarmirrortec.com/de/solares_kuehlen.html, 20.10.12,14.00
- Aktives solares Kühlen: Dr. Hans-Martin Henning Leiter der Abteilung Thermische Anlagen und Gebäudetechnik am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE, http://www.aee.at/aee/index.php?option=com_content&view=article&id=459&Itemid=113, 20.10.12, 16.00 Uhr
- Solare Kühlung – Belüftung und Wärmerückgewinnung: Dr. Hans-Martin Henning s.o. http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Themenhefte/th2005/th2005_02_04.pdf, 31.10.12, 12.00 Uhr

Interviewpartner

Dipl. – Ing. Marcus Hummel arbeitet an der TU-Wien im Bereich Energiesysteme und elektrische Antriebe (ESEA). Projektassistent in „Energy Economics Group“. Er schreibt dort an seiner Doktorarbeit. Interview am 19.10.2012



9.1.5 Nachhaltigkeit in Konzernen

Autoren: David Hofstätter/Michael Solé

BetreuerIn: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

In Österreich ist die Forschung sehr unterschiedlich weit fortgeschritten. In Bereichen wie ökologischem Landanbau ist Österreich mit Vertretern, wie JA NATÜRLICH, sehr weit vorne in der EU. Andererseits steht Österreich in Sachen Klimaschutz nicht sehr gut da, durch die hohen CO₂-Ausstöße. In diesem Bericht bringen wir Beispiele, wie ORF und Merkur versuchen, nachhaltiger zu produzieren und transportieren.

Grundlagen

Die Nachhaltigkeit in Konzernen wird in 3 Säulen unterteilt:

- Ökonomische Nachhaltigkeit
 - » Ertrag des Unternehmens maximieren
 - » Für diesen Ertrag benötigte Ressourcen langfristig zu erhalten
- Ökologische Nachhaltigkeit
 - » Negative Umwelteinflüsse durch Unternehmen zu reduzieren
- Soziale Nachhaltigkeit
 - » Verbesserung des sozialen und individuellen Wohls durch Steigerung des Sozialkapitals

Es wird schon in vielen Konzernen Nachhaltigkeit großgeschrieben, in der Lebensmittelindustrie, in der Kleidungsindustrie und auch beim Rundfunk, wie dem ORF. Viele Leute in Österreich versuchen schon jahrelang nachhaltig zu leben, indem sie nachhaltig einkaufen (BIO-Produkte, österreichische Lebensmittel, etc.) oder die CO₂-Emissionen durch weniger Autofahren senken.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Österreich ist in manchen Bereichen weit vorne in der EU, und bei manchen weit hinten. Im Klimaschutz steht Österreich sehr schlecht da, durch sehr hohe CO₂-Ausstöße. Österreich ist nämlich stark vom Transitverkehr betroffen. Viele Transportwege führen durch Österreich und deshalb wird der Umwelt geschadet und wir ziehen keinen Profit oder Nutzen daraus. Deshalb wird in vielen Konzernen, wie Merkur oder ORF besonders auf den Klimaschutz geachtet. „Wir haben uns auch so „Kleinigkeiten“ vorgenommen, wie hier am Hauptstandort eine Elektrotankstelle einzuführen und die MitarbeiterInnen dabei zu unterstützen verstärkt auf Elektromobilität umzusteigen.“¹

„In der Logistik optimieren wir kontinuierlich, (...), dass die LKWs wirklich vollbe packt sind und nicht halbleer durch die Gegend fahren.“²

In anderen Bereichen, wie dem ökologischen Landbau, steht Österreich weit vorne in der EU. Zum Beispiel hat Österreich mit JA-NATÜRLICH einen der größten und besten BIO-Konzerne der Welt. JA-NATÜRLICH hat sogar schon über 1000 Produkte, die sie anbieten. JA-NATÜRLICH versucht, dass seine Produkte immer über dem BIO-Standard sind, zusätzlich bauen sie die Lebensmittel gentechnikfrei an und verwenden keine Pestizide bzw. kaum Glashäuser. Das schlägt sich auch auf die Lebensmittelindustrie nieder. Zum Beispiel hat Merkur einige der 1000 Produkte von JA-NATÜRLICH im

1 Zitat von Fr. Schacht aus Interview vom 10.10.2012, S.1

2 Zitat von Fr. Hübner aus Interview vom 12.10.2012, S.3



Angebot. Neben den JA-NATÜRLICH Produkten, hat der Merkur aber auch noch weitere Produkte, bei denen auf Nachhaltigkeit geschaut wird. Nehmen wir das Beispiel Eier her. „Merkur verkauft nur noch Eier aus Bodenhaltung oder Freilandhaltung. Das ist z.B. ein ganz wesentlicher Faktor und auch Legehennen werden mit gentechnikfreiem Futter gefüttert, was auch ein wichtiger Aspekt hier ist.“³

Ein anderer wichtiger Aspekt für Nachhaltigkeit ist die Energiegewinnung. Die meisten Konzerne werden ausschließlich mit Grün-Strom; also Wasserkraft, Windkraft, etc.; versorgt. Beim Merkur wird auch darauf geschaut, dass man bei neugebauten Filialen auf wärmedämmende Wände achtet, damit man nicht zu viel heizen muss. Trotzdem muss natürlich in den kalten Wintermonaten zusätzlich noch geheizt werden. Dafür verwendet Merkur jedoch keine Ölheizungen sondern heizt ausschließlich mit Umluft. Ebenfalls gibt es bei den Kühlregalen so genannte Kühltüren, die das Regal geschlossen halten und somit die Kälte im Regal bleibt, was zur Folge hat, dass man weniger Energie zum Kühlen aufbringen muss.

Verpackungen sind auch ein großer Streitpunkt in der Industrie. Deshalb versucht man auch hier nachhaltiger zu agieren. Hauptpunkt sind da die „Sackerln“. Die meisten Menschen schwören hierbei auf Kunststoff und weniger auf Papier. Einen Grund dafür hätte Frau Hübner: „Es gibt Kunden, die möchten einfach keine Stofftaschen oder Papiertaschen, weil sie z.B. die Sackerln öfter verwenden. Das Papiersackerl ist auch ein bisschen sperriger als eins aus Kunststoffmaterial.“⁴

Fazit

Als Außenstehender kritisiert man alles, zu viele LKWs, zu viele Plastiksackerln u.v.m., doch wenn man einen Einblick hinter die Kulissen hat, merkt man schnell, dass die Konzerne, die wir besucht haben, nur schwer noch nachhaltiger arbeiten können, als sie es ohnehin schon tun. Es ist sehr viel Arbeit nachhaltiger zu produzieren und zu transportieren und es kostet zusätzlich auch noch viel mehr Geld. Wir haben aus unseren Interviews gelernt, dass man nicht immer die großen Konzerne kritisieren sollte, sondern sie durch den Kauf nachhaltiger Produkte, in ihrem Vorhaben noch nachhaltiger zu sein, unterstützen sollte.

Quellen

- Alexander Nowak: Nachhaltige Geschäftsprozesse, in: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/nachhaltige-geschaeftsprozesse.html> (dl. 7.November.2012)

Interviewpartner

Fr. Brigit Schacht:

Für Nachhaltigkeit beim ORF zuständig.

Hat das Waser Gymnasium besucht, hat dann die 8 Klasse abgebrochen und ist zu den Au-Schützern gegangen. Dann 15 Jahre beim WWF und seit 2 Jahren beim ORF für Nachhaltigkeit zuständig. Interview am 10.10.2012

Fr. Tanja Dietrich-Hübner:

Nachhaltigkeits-Managerin bei REWE.

Hat Jus in Wien studiert, war dann Journalistin bei einem Privatrado. Zuletzt hatte sie eine eigene PR- und CSR-Agentur. Seit zweieinhalb Jahren bei REWE. Interview am 12.10.2012

³ Zitat von Fr. Hübner aus Interview vom 12.12.2012, S.1

⁴ Zitat von Fr. Hübner aus Interview vom 12.10.2012, S.4



9.2 Ernährung in Blickrichtung Klimawandel

Autorinnen: Carola Hanreich/Verena Schweder

Betreuerin: Mag. Dr. Elisabeth Kulnigg

Zusammenfassung

In unserem Portfolio haben wir uns mit dem Thema „Ernährung in Blickrichtung Klimawandel“ beschäftigt. Zuerst haben wir uns einen Überblick über die derzeitige globale bzw. österreichische Lage verschafft und sind auf die diversen negativen Einflussfaktoren, die durch unsere Ernährung entstehen, eingegangen. Außerdem haben wir nach nachhaltigeren Alternativen geforscht und uns damit beschäftigt, wo bzw. was Österreich zu diesem Thema leistet.

Grundlagen

Tatsache ist, dass unsere Ernährung große Auswirkungen auf das Klima und somit auch auf unsere Umwelt hat. Die Folgen des Ernährungssektors, in dem die Produktion tierischer Lebensmittel als besonders schädlich gilt, reichen vom Ausstoß klimarelevanter Treibhausgase und Schadstoffträgern in die Umwelt, über die Minimierung des Ressourcenbestandes, bis hin zu Auswirkungen auf die gesamte Gesellschaft und den Gesundheitsstatus jedes einzelnen Menschen.

Um auch in Zukunft ohne Probleme leben zu können, sollte der Mensch seinen Überkonsum, vor allem bei Fleisch- und Milchprodukten deutlich reduzieren und vermehrt bzw. zur Gänze auf biologische, regionale und pflanzliche Produkte umsteigen. Auch hinsichtlich der Landwirtschaft, sollte der konventionelle Landbau reduziert und der biologische Landbau gestärkt werden, denn bei der konventionellen Landwirtschaft werden umweltschädliche Pestizide und importiertes, genmanipuliertes Futtermittel eingesetzt.

Eine nachhaltige Zukunftsalternative wären auch der Vegetarismus und der Veganismus, da sich diese Ernährungsstile sehr mit Nachhaltigkeit und Umwelt beschäftigen.

Sowohl in Österreich gesehen als auch global, müssen sich unsere Ernährungs- bzw. generellen Lebensgewohnheiten auf jeden Fall ändern. Ansonsten wird unser Lebensstandard aufgrund der Ressourcenverknappung, Lebensmittelpreissteigerungen, verschmutzten Luft und Umwelt deutlich sinken.

Beispiele zu Forschungstätigkeiten in Österreich

Auf die Frage, wo und von wem zu dem Thema „Ernährung – Blickrichtung Klimawandel“ geforscht wird, antwortete unser Interviewpartner Mag. Martin Schlatzer, dass es leider kein konkretes Forschungsinstitut gibt, das sich speziell mit dieser Thematik auseinandersetzt. Allerdings teilt er uns mit, dass sich im Institut für Ernährungswissenschaften auf der Universität Wien ein Studienfach befindet, in dem dieses Thema integriert ist. Dort gibt es Vorlesungen zu Welternährung und auch zu Ernährungsökologie, was auch einem Teil seines Studienganges entspricht.

Hinsichtlich dessen ist Herr Mag. Martin Schlatzer der Meinung, dass man in Österreich noch mehr Forschungsgelder in dieses Gebiet hineinfließen lassen sollte, da sich unsere Ernährung stark auf Gesundheit, Klimawandel, ökologische Aspekte, Ressourcen und vieles mehr auswirkt. Er meint, es sei auf jeden Fall ausbaufähig!

Wo Österreicher schon bewusst agieren sind die Themen Regionalität, Saisonalität und Bio-Landwirtschaft. Da in der konventionellen Landwirtschaft vor allem Pestizide und energieaufwendige Mineraldünger eingesetzt werden, steigt die CO₂-Bilanz kontinuierlich.

KLIMASCHUTZ IN ÖSTERREICH

EINE BESTANDAUFNAHME DURCH SCHÜLERINNEN DES GOETHE-GYMNASIUMS



Auch der Transport von importierten Lebensmitteln und das Beheizen von Glashäusern lassen die CO₂-Emissionen steigen. Österreicher sind hinsichtlich des Sortimentes, welches das ganze Jahr über vollste Auswahl anbietet, sehr verwöhnt. Wenn man Produkte aus der Region kauft, sind weniger CO₂-Ausstöße gegeben und auch die Qualität ist besser.

Zudem schützt der biologische Landbau die natürlichen Rohstoff- und Energieressourcen. Er achtet auf den wichtigen Humus und darauf, dass die Böden nicht auslaugen bzw. versalzen.

In Österreich kann man erfreulicherweise seit 2002 einen deutlichen Anstieg an Biobetrieben bemerken und auch der Bioproduktanteil ist laut einer Studie der AMA Marketing GesmbH am Steigen.

Ein großer Verbesserungsbedarf liegt dafür bei unserem Fleischkonsum. Im Schnitt verzehrt ein Österreicher 66 kg Fleisch pro Jahr. Empfohlen sind laut der österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) allerdings lediglich 300-600 g pro Woche. Hier spielt nicht nur der gesundheitliche Aspekt eine Rolle, sondern auch der umweltschädliche. Durch den überzogenen Fleischkonsum müssen jährlich tausende Tonnen an Futtermittel (Soja) nach Österreich importiert werden, was wiederum zu einer erhöhten CO₂-Belastung führt. Desweiteren ist die Fleischproduktion sehr ressourcenentziehend. Zur Herstellung von 1 kg Rindfleisch benötigt man laut Mag. Martin Schlatzer 10 000 Liter Wasser, für 1 kg Gemüse nur 100 Liter. Wenn wir nun unseren Fleischkonsum auf 1/3 reduzieren würden oder sogar zur Gänze auf eine vegetarische bzw. vegane Ernährungsweise umsteigen, wäre diese Importabhängigkeit nicht mehr gegeben. Außerdem wurden die Mythen, dass eine vegetarische bzw. vegane Lebensweise gesundheitsschädlich ist, wissenschaftlich erforscht und widerlegt. Ganz im Gegenteil. Laut der American Diet Association und den Dietitians of Canada, eignet sie sich für jeden Typ von Mensch in jeder Lebensphase und Studien zeigen, dass diese in gesundheitlichen Untersuchungen oftmals sogar besser abschneiden als Omnivoren (Allesesser). Nicht nur beim Fleisch sollten wir uns einschränken, sondern generell bei tierischen Produkten. Denn die Herstellung ist sehr ressourcenverbrauchend und benötigt viel Getreide. Außerdem ist die Produktion von Milchprodukten beim CO₂-Ausstoß als sehr kritisch einzustufen. Sie hat einen hohen Klima-Impact, da gerade Wiederkäuer viel fressen und eine große Menge an Methan, eines der schädlichsten Treibhausgase ausstoßen.

Fakt ist, wenn wir die ganzen Futtermittel, die jetzt zur Fleischproduktion für die Tiere eingesetzt werden, direkt dem Menschen zur Verfügung stellen würden, könnten wir vom Kaloriengehalt her, 3,5 Milliarden Menschen ernähren. Auf der Basis von Fleisch nicht einmal 1 Milliarde Menschen.

Wichtig wäre es, die Leute auf die umweltschädlichen Folgen ihrer Ernährungsgewohnheiten aufmerksam zu machen und ihnen nahezu legen, wie unerlässlich eine nachhaltige Lebensweise ist. Hierzu gibt es einige Kampagnen und Interventionen in Österreich:

Die Ressourcen Management Agentur (RMA) beschäftigt sich z.B. in diese Richtung. Ihre Ziele sind u.a. die Entwicklung und Förderung von Möglichkeiten zur nachhaltigen und ressourcenschonenden Lebensweise. Sie hat bzw. hatte zahlreiche Projekte, wie unter anderem „TOKAR“, „KomKon“ oder „UMBESA-Nachhaltiger Speiseplan“ am Laufen. Erstere beschäftigen sich vor allem mit Nachhaltigkeit in Landwirtschaft und letzteres unterstützt Großküchen bei der Umsetzung eines biologischen, regionalen und saisonalen Speiseplans.

Die Vegane Gesellschaft Österreich beschäftigt sich mit der Verbreitung des veganen und somit auch nachhaltigen Lebensstils, indem sie Informationsstände mit Kostproben abhalten und auf Messen bzw. in den Medien auftritt. Außerdem organisieren sie im Gastronomiebereich Kampagnen zu fleischfreien Wochentagen bzw. Schulungen zu veganem Kochen.

Die Umweltberatung hat im Auftrag der Stadt Wien z.B. eine Initiative gestartet, die umweltfreundliche Speisen mit dem „natürlich gut Teller“-Logo kennzeichnet. Ziel ist es, dieses Logo in möglichst vielen Einrichtungen in Wien zu verbreiten, um so das Umweltbewusstsein zu stärken.

Die ÖSTRAT hat mit der Lokalen Agenda 21 eine Initiative gestartet, die besonders in kleineren Ge-



meinden und Regionen das Umweltbewusstsein stärken soll und den Bewohnern nahe legt, einen Beitrag hinsichtlich des Klimawandels zu leisten.

Den September 2012 hat das Lebensministerium ganz im Sinne der „Bewusst kaufen in Aktion“-Initiative gestaltet. Produkte die nachhaltig hergestellt wurden, bekamen die grüne Marke „Das bringt's nachhaltig“ und waren zu dem in Aktion. So konnten dem Konsumenten die Vorteile des umweltfreundlichen Hintergrunds verdeutlicht werden.

Österreich ist laut dem Experten Mag. Martin Schlatzer auf einem guten Weg und der Wille bzw. das Bewusstsein bei den Leuten ist vorhanden und geht in die richtige Richtung. Wichtig wäre es, dass es jedoch eine Spur mehr in den Vordergrund rückt und unter anderem auch auf politischer Eben aktiv noch mehr unternommen wird.

Fazit

Wir haben uns bewusst für das Thema Ernährung – Blickrichtung Klimawandel entschieden, da es uns von Anfang an sehr interessiert hat und umso mehr haben wir uns gefreut, als wir die endgültige Zusage dafür erhielten.

Beim Recherchieren haben wir viel zu unserem Thema herausgefunden und waren zum Teil ziemlich schockiert, wie viele Schäden wir unserer Umwelt unbewusst zufügen.

Uns ist klar geworden, dass wir wirklich aktiv und gemeinsam etwas für unseren Planeten tun müssen, wenn wir auch in Zukunft ohne Probleme leben möchten und dass wir auch die anderen Leute auf die Folgen ihrer Ernährungsweise und ihr Verhalten aufmerksam machen müssen.

Auch denken wir, dass wir jetzt schon vermehrt darauf achten, zu welchen Produkten wir im Supermarkt greifen und zweimal darüber nachdenken, ob heute Fleisch gegessen wird oder nicht. Biologisch und regional angebaute Produkte waren bei uns zwar schon immer vordergründig, allerdings haben wir jetzt eine weitere wichtige Eigenschaft des Bio-Landbaus kennen gelernt – nämlich den Nachhaltigkeitsfaktor.

Besonders großen Respekt bringen wir Leuten mit einem vegetarischen bzw. veganen Ernährungsstil gegenüber, denn sie stehen teilweise auch für einen nachhaltigen Lebensstil in Bereichen außerhalb der Ernährung.

Alles in allem, war es zwar ein teilweise sehr zeitintensives aber wirklich interessantes und spannendes Thema, für das wir gerne recherchiert und gearbeitet haben!

Quellen

RMA:

- „Ressourcen Management Agentur GmbH“, in: <http://www.rma.at/node/54>(dl 30.09.2012, 14:49 Uhr)
- „UMBESA - Nachhaltiger Speiseplan“, in: <http://www.rma.at/node/1355> (dl 30.09.2012, 15:43 Uhr)
- „TOKAR - Einfluss der eingekauften Lebensmittel auf die CO₂-Emissionen von Großküchen“, in: <http://www.rma.at/node/697> (dl 27.09.2012, 13:35)
- „KomKon – Die vier Dimensionen gesunder Ernährung“, in : <http://www.rma.at/node/778> (dl 27.09.2012 14:57 Uhr)



Vegane Gesellschaft Österreich:

- E-Mail-Anfrage, www.vegan.at (dl 02.10.2012, 15:10)

ORF:

- Weltjournal – Wettlauf ums tägliche Brot (ORF 2)
- „UNO: Lebensmittelpreise steigen erneut“, in: <http://news.orf.at/stories/2144288/> (dl 04.10.2012, 18:36 Uhr)
- Schlatzer, Martin: „Eine nachhaltige Ernährung für den Klimaschutz“
- Schlatzer, Martin: „Fleisch und Umwelt“

Das Österreichische Nachhaltigkeitsportal:

- „Eco Challenge: Smartphone App für einen nachhaltigen Lebensstil“, in: <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/91420/1/25542> (dl 21.10.2012, 20:00Uhr)
- „„Bewusst kaufen in Aktion“: Lebensmittel im Fokus“, in: <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/91536/1/25542> (dl 21.10.2012, 19:34 Uhr)
- „Beschlossene Sache: 1. Fortschrittsbericht und neues Arbeitsprogramm zur ÖSTRAT“, in:
- <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/89484/1/25541> (dl 21.10.2012 18:40 Uhr)
- „Der „natürlich gut Teller“: Kennzeichnung für umweltfreundliche Gerichte“, in :
- <http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/91284/1/25542> (dl 21.10.2012 17:26 Uhr)

Umweltberatung:

- Wittner, Gabriele: „Klimaschutz mit gesunder Ernährung! Regional, saisonal und biologisch genießen“, in: http://images.umweltberatung.at/htm/appetit_auf_klimaschutz-infobl-ernaerung.pdf (dl 30.09.2012, 13:13Uhr), S. 1-4
- „Massentierhaltung schadet Klima“, in: <http://www.handelsblatt.com/technologie/forschung-medizin/forschung-innovation/klima-massentierhaltung-schadet-klima/2916018.html> (dl 30.09.2012, 17:12 Uhr)
- Video - The Hidden Costs of a Hamburger: <http://www.youtube.com/watch?v=ut3URdEzIKQ>
- Power Point Präsentation der BoKU: Grundlagen_der_LW_Nachhaltige_LW_Schweiner_22052012.pdf

Interviewpartner

Mag. Martin Schlatzer

- 2000-2009: Studium der Ernährungswissenschaften; Universität Wien
Schwerpunkte: Ernährung und Ökologie, Ernährung und Psychologie
- Diplomarbeit: „Ökologische Konsequenzen des Ernährungsverhaltens. Ansatzpunkte im Ernährungssektor vor dem Hintergrund des Klimawandels“
- 2006-2007: diverse Arbeitsstellen bei ÖGE, Krankenanstalt Rudolfstiftung Wien und BFEÖ
- 2010: Veröffentlichung des Buches „Tierproduktion und Klimawandel“
- Derzeitiger Beruf: Forscher am Institut für Meteorologie (Universität für Bodenkultur)

Interview durchgeführt am 18.10.2012



Impressum:



Medieninhaber

Goethe-Gymnasium Wien (GRG XIV)

Sitz

1140 Wien, Astgasse 3

Vertreten durch

Mag. Dr. Hubert Kopeszki, Direktor

Redaktion

Mag. Dr. Hubert Kopeszki, Direktor

OSTr. Dr. Elisabeth Kulnigg (Projektleitung)

LehrerInnen und SchülerInnen des Projektteams „Rio92+“ am Goethe-Gymnasium

Erklärung über die grundlegende Richtung


Dieser Bericht informiert über den Verlauf und das Ergebnis des Projektes Rio92+ des Goethe-Gymnasiums.

Urheberrechtliche Bestimmungen

Vervielfältigungen (Abspeichern, Ausdrucken, Versenden und dgl.) von Informationen, die in diesem Bericht enthalten sind, sind nur zum eigenen oder schulischen Gebrauch zulässig.

Haftung für Inhalte

Die Beiträge dieses Berichts geben teilweise die persönliche Meinung der jeweiligen AutorInnen wieder - das Goethe-Gymnasium ist dafür nicht verantwortlich, sofern es von einer rechtswidrigen Tätigkeit oder Information keine tatsächliche Kenntnis hat und sich in Bezug auf Schadenersatzansprüche auch keiner Tatsachen oder Umstände bewusst ist, aus denen eine rechtswidrige Tätigkeit oder Information offensichtlich wird.



SchülerInnenberichte des Projektes „Rio92+“

Wien, im November 2012

Dieses Projekt wird im Rahmen der Initiative "Rio+20 - Jugendliche ziehen Bilanz" des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung gefördert.

