

Umweltforschung

Summary

The section “Environmental Research” compiles interesting projects of applied research and development. These projects were implemented by Styrian research institutions, either as project managers or in co-operation with other research companies. The presented projects primarily describe research and development topics of relevance to business, society and public sectors in Styria.

Most of the described services were at least co-financed by the Styrian Government, or executed as r & d contracts. Additional contributions may come from companies, public administration, the European Commission and the research companies themselves. The described projects are categorised into the fields “Water”, “Agriculture”, “Waste”, “Contaminated Sites”, “Cultural Landscape”, “Environmental Monitoring”, “Energy” and “Sustainable Development”.

Wasser

Eutrophierung Tillmitsch

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie in Kooperation mit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften/Institut für Limnologie und der Freiland Ziviltechnikergesellschaft für Landschaftsplanung und Landschaftspflege

Finanzierung: Land Steiermark (FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie, FA 17C – Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen und FA 16A – Überörtliche Raumplanung) und Gemeinden
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Ziel des Projekts ist die Erfassung relevanter Daten, um Aussagen über das ökologische Verhalten und die ökologische Stabilität der Nassbaggerungsseen im Leibnitzer Feld West treffen zu können. Diese Datengewinnung umfasst einerseits das Aufarbeiten vorhandener Unterlagen aus unterschiedlichsten Bereichen, andererseits die Erfassung von Parametern, die die Eutrophierung und vor allem das Eutrophierungspotenzial der Nassbaggerungen beschreiben (Grundwasserqualität, Temperatur, Pflanzenentwicklung etc.).

Wesentlich erscheint die Frage der Auswirkungen eventueller Systemveränderungen im Bereich der Rohstoffabbaugebiete auf das unterstrom geförderte Grundwasser. Zur Klärung dieser Frage wird – basierend auf den erhobenen Daten – ein Grundwasserströmungsmodell erstellt und instationär über einen Zeitraum kalibriert, der unterschiedliche hydrologische Verhältnisse beinhaltet. Mit Hilfe dieses Modells kann eine eventuelle Auswirkung von qualitativen Veränderungen im Grundwasser im Bereich der Abbaugebiete auf die Förderanlagen sowohl hinsichtlich des Anstromverhaltens im Raum als auch hinsichtlich der zeitlichen Verteilung quantifiziert werden.

In weiterer Folge sollen Maßnahmen zur Sicherung der Grundwasserressourcen im Untersuchungsraum erarbeitet und Empfehlungen für zukünftige Nutzungen gegeben werden.

Tiefengrundwässer im Oststeirischen und Pannonischen Becken

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie

Finanzierung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bundesländer Burgenland und Steiermark (FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie)

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Der Bereich der Oststeiermark und des südlichen Burgenlandes ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht als Trinkwassermangelgebiet auszuweisen. Im Lafnitztal (Burgenland) sind die Untersuchungen zur Erschötung bedeutender Wassermengen aus artesischen Brunnen abgeschlossen. Geophysikalische Untersuchungen zeigen, dass wasserführende Horizonte in den steirischen Raum reichen und dort auch zum Teil ihre Alimentationsgebiete liegen müssen.

Ziel des Projektes ist, Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen den artesischen Horizonten im Burgenland und jenen in der Oststeiermark zu erlangen, da diese von größter Bedeutung für die Sicherung bestehender Wasserversorgungen, ebenso wie für die Planung weiterer Wassererschötungen und Notwasservorsorgungen im Sinne einer nachhaltigen Nutzung sind.

Messdatenübertragung mit Satellitenkommunikation

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie in Kooperation mit der Fachhochschule Technikum Wien/Studienlehrgang Elektronik

Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Eigenmittel aller Beteiligten

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Im Bereich der Hydrologie ist ein starker, auch in Zukunft anhaltender Trend zu In-situ-Messungen feststellbar. Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Digitale In-situ-Messsysteme und Datenakquisition“ wurde das Projekt „Satelliten- und GSM-Datenkommunikation“ geplant und durchgeführt.

Ziel des Projektes ist zum einen die Erkundung der potenziellen Datenfernübertragungsmöglichkeiten, wobei durch die bisher erfolgten Vorinformationen die LEO-Satellitenkommunikation und die GSM-Netze, auch in Kombination mit Internetanbindungen, in die engere Wahl genommen worden sind. Zum anderen werden die Adaptierung geeigneter Übertragungsmöglichkeiten für Anwendungen im Bereich Hydrogeologie, Umweltmonitoring und Frühwarnsysteme geprüft und Langzeitübertragungen durchgeführt.

Grundwasserressourcen im Raum Köflach-Voitsberg

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie in Kooperation mit der Universität Graz/Institut für Geographie und Raumforschung und der ARGE Löss, Bader, Braun, Kuncic, Sulzer

Finanzierung: GKB-Bergbau, Stadtgemeinden Bärnbach, Köflach und Voitsberg, Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung und FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie) und Joanneum Research
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Das Köflach-Voitsberger Tertiärbecken liegt im nordwestlichen Randbereich des Steirischen Beckens am Übergang zum Steirischen Randgebirge. Im Raum Köflach-Voitsberg kam es durch die schon seit langer Zeit währende Bergbautätigkeit zu Veränderungen im Wasserkreislauf. Durch die Anzapfung von Karstaquiferen im Untertagebau und durch die Ausräumung von quartären Grundwasserleitern im Tagbau kam es zu irreversiblen Veränderungen der Grundwasserverhältnisse.

Ziel des Projektes war einerseits die Analyse der Auswirkungen des Kohlebergbaues auf die Grundwasserverhältnisse des Gebietes und andererseits die Ausarbeitung von Vorschlägen für eine nachhaltige Folgenutzung.

Grundwassermodell Grazer Feld – Teil 1

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Land Steiermark (FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Ziel des Projektes ist die Zusammenführung bestehender und zu erhebender Daten in numerischen Modellen zur Beschreibung des Grundwassersystems Grazer Feld und der Randbedingungen als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen von anthropogenen Maßnahmen oder natürlichen Veränderungen auf Grundwassermenge und -qualität wie insbesondere

- die Erfassung und Kompilation bestehender Unterlagen aus den Bereichen Hydrogeologie, Hydrologie, Bodenkunde, Landnutzung und Bewirtschaftung, Wasserwirtschaft und Wasserqualität,

- die Aufarbeitung bestehender stationärer Detailmodelle als Basis für das zu entwickelnde regionale Grundwassermodell,
- die Kalibrierung von Bodenwasserhaushalts-, Gerinneströmungs- und statistischen Modellen zur Definition der Randbedingungen,
- die Kalibrierung eines regionalen, instationären 2D-Grundwassermodells als Prognoseinstrument zur Beurteilung der Auswirkung unterschiedlicher Eingriffe durch Simulation.

Durch die Erstellung des 2D-horizontalen Strömungsmodells können neben der Möglichkeit der Grundwasserbilanzierung äußerer und innerer Ränder sowie für unterschiedliche Teilbereiche auch Aussagen über die Auswirkungen wasserwirtschaftlicher, wasserbaulicher und anderer, das Gesamtsystem betreffende Maßnahmen getroffen werden.

Durch die Berücksichtigung der Wasserbewegung und des Stickstoffumsatzes und -transportes in der ungesättigten Zone können Aussagen über besondere Gefahrenpotenziale und deren Auswirkung auf Trinkwasserversorgungen in sensiblen Bereichen getroffen werden (landwirtschaftliche Aktivitäten, Düngewirtschaftung, Fehlen von Abwasserbeseitigungsanlagen, Unfall- und Katastrophensituation etc.).

Hydrogeologie und Beweissicherung für die Semmering-Schnellstraße S6

Joanneum Research/Institut für Hydrogeologie und Geothermie

Finanzierung: Österreichische Autobahnen- und Schnellstraßen AG

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Das Langzeitprojekt ist unter anderem durch ein umfangreiches Beweissicherungs- und hydrogeologisches Detailuntersuchungsprogramm geprägt. Darüber hinaus erfolgen Registrierungen und Dokumentationen der Bergwasserzutritte und eine Interpretation der dabei gewonnenen Daten in Zusammenschau mit den Ergebnissen der ober-tägigen Beweissicherungsmessungen.

Alle Messstellen im gesamten Untersuchungsgebiet werden ständig betreut und gewartet. Dies erfolgt teils über automatische Registriergeräte und Datensammler, teils durch händisch durchgeführte Messungen. Werden beim Stollenvortrieb Wasserzutritte angefahren, wird der Schüttungsrückgang so genau als möglich erfasst, um dadurch die Aussagekraft der fortlaufend aktualisierten Prognosen zusätzlich zu steigern.

Geophysikalische Dammuntersuchung

Joanneum Research/Institut für Angewandte Geophysik

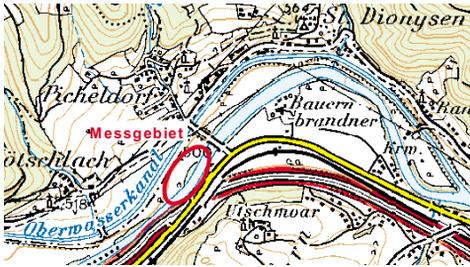
Finanzierung: Joanneum Research

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Innerhalb des Forschungsschwerpunktes „Geophysikalische Methoden in der Geotechnik, Risikoforschung und Archäologie“ nimmt das Projekt „Methodische Entwicklungen zur Dammuntersuchung und geotechnische Anwendungen“ eine zentrale Stellung ein. Mit diesem Leitprojekt sollen die Grundlagen für eine Erweiterung des Einsatzspektrums geophysikalischer Methoden im Bereich geotechnischer Anwendungen erarbeitet werden.

Die Untersuchungen sind schwerpunktmäßig auf Dämme, Deiche und wasserbauliche Anlagen ausgerichtet, wobei eine Konzentration auf thermische und geoelektrische Methoden erfolgt. Mit dem angestrebten Ergebnis soll eine Methodik entwickelt und erprobt werden, die einen raschen Messfortschritt, Möglichkeiten von Kontroll- bzw. Monitoringmessungen mit hohem Auflösungsvermögen bei guter Reproduzierbarkeit, verbunden mit einer physikalisch gesicherten Interpretationsgrundlage, liefert.

Für die ersten Testmessungen, die genaue Lage zwischen Bruck und Leoben ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen, wurde der linke Begleitedamm des Kraftwerkes St. Dionysen (Austrian Hydro Power) ausgewählt.

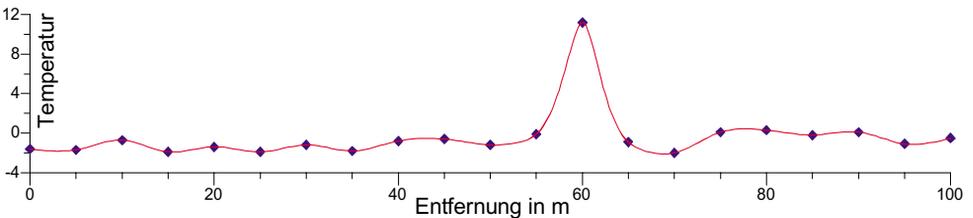
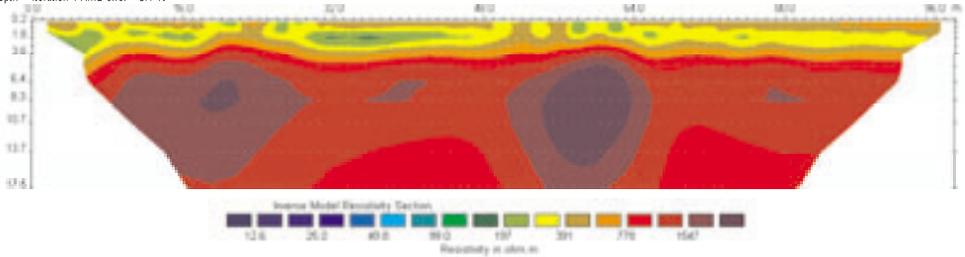


Lage der Testmessungen

Als zusätzlicher Vorteil bei diesen Messungen im November und Dezember 2002 erwies sich eine Drainage, die im Frühjahr das Schmelzwasser unter dem Oberwasserkanal hindurch in die Mur entwässert und somit eine definierte und bekannte Inhomogenität im Dammbauwerk darstellt.

Die Abbildung zeigt das Ergebnis einer Multielektrodengeoelektrik und einer Infrarotmessung entlang eines 100 m langen Testprofils, die Drainage befindet sich etwa bei Profilmeter 60. Der für die Darstellung der Untergrundverhältnisse relevante physikalische Parameter ist bei der geoelektrischen Untersuchung der spezifische elektrische Widerstand und bei der Infrarotmessung die Oberflächentemperatur.

Depth Iteration 4 RMS error = 8.1 %



Gegenüberstellung Geoelektrik und Infrarotmessung

Im oberen Teil der Graphik (Goelektrik) sind den verschiedenen spezifischen Widerständen des Dammunterbaues Farben zugeordnet. Dadurch lassen sich die unterschiedlichen Bereiche des Untergrundes visuell voneinander unterscheiden. So sind beispielsweise den beiden violetten Bereichen hohe Widerstände zuzuordnen. Der oberflächennahe Bereich (gelb bis grün) ist als Verwitterungsschicht zu interpretieren. Der untere Teil der Graphik (Infrarotmessung) weist, mit einer Ausnahme bei 60 m, eine nahezu konstante Temperatur von ca. -1 bis -2 Grad Celsius auf.

Ein Ziel von Dammunterbauelementen ist, potenzielle Schwächezonen und Wasserwegigkeiten über geophysikalische Anomalien nachzuweisen. In diesem Beispiel liefert die Geoelektrik zwei signifikante Anomalien und die Infrarotmessung eine einzelne Anomalie. Kombiniert man nun die Ergebnisse beider Methoden, dann bleibt eine einzige relevante Anomalie im Untergrund bei Profilmeter 60 über, die exakt mit der Lage der Drainage übereinstimmt.

Die Auswertung der ersten Tests zeigt, dass eine Kombination von Temperatur- und geoelektrischen Messungen eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Einsatz einer einzelnen Methode darstellt.

Restwassermanagement bei steirischen Fließgewässern (Phase II)

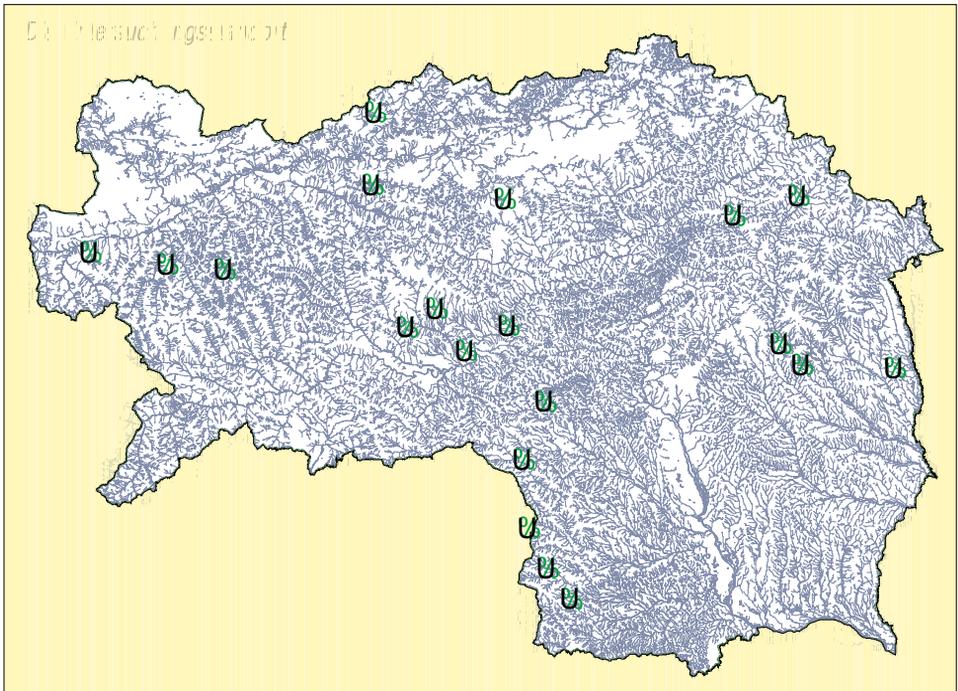
ZT Büro Dr. H. Kofler in Kooperation mit der STEWEAG und dem Verein zur Förderung von Kleinkraftwerken

Finanzierung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit und Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung, FA 10D – Forstwesen, FA 13A – Umweltschutz und Energiewesen und Landesenergiebeauftragter, FA 13C – Naturschutz und Landesumweltanwalt, FA 17C – Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen und FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie), STEWEAG, Verein zur Förderung von Kleinkraftwerken und Österreichische Vereinigung der Elektrizitätswerke im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Zur Evaluierung von Restwasserstrecken wurden in der Steiermark 20 Gewässer nach den Gesichtspunkten Höhenlage, mittlerer jährlicher Abfluss, Geologie, Ausbaugrad und Alter der Anlage ausgewählt. Diese werden stellvertretend für den entsprechenden Gewässertyp untersucht.

Die Untersuchung umfasst jeweils einen Fließgewässerabschnitt in der Restwasserstrecke und einen Abschnitt mit voller Wasserführung (Referenzstrecke) und wird aus der Sicht nachfolgender Fachbereiche verglichen.

Vegetation – Höhere Pflanzen und Wald: Pflanzengesellschaften sind immer an die herrschenden Standortfaktoren angepasst und spiegeln diese wider. Durch das Auftreten oder Fehlen von Zeigerpflanzen können Rückschlüsse auf die herrschenden Standortfaktoren gewonnen werden.



Limnologie, Makrozoobenthos und Makroalgen:

Die Makrozoobenthosarten haben eine sehr enge Bindung an spezifische Habitatstrukturen. Alle Eingriffe die zu wesentlichen Änderungen in einem Gewässer führen, wirken sich deshalb auch in der Regel auf das Artengefüge und die Abundanzwerte des MZB aus. Dieses ist daher ein guter Indikator und Beschreiber des Gewässerzustandes.

Fischökologie: Die ökologischen Verhältnisse in einer Gewässerstrecke spiegeln sich im Arteninventar der Fischfauna, in der Häufigkeitsverteilung der Arten und im Altersaufbau der Populationen wider. Die Fischfauna ist daher ein guter Indikator für die Funktionstüchtigkeit eines Gewässers.

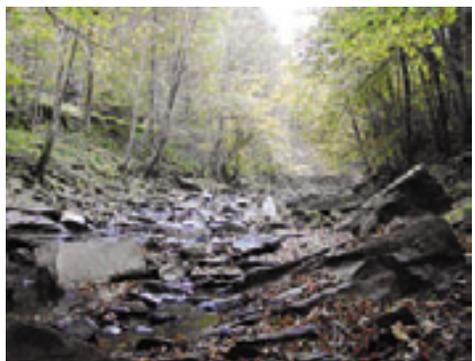
Terrestrische Fauna: Die Untersuchung und die Beurteilung möglicher Auswirkungen, die sich aufgrund veränderter Wasserführung ergeben, darf sich nicht ausschließlich auf die rein aquatische Fauna beschränken. Als Indikatorarten wurden Laufkäfer und Vögel gewählt. Die hohe Artenzahl der Laufkäfer sowie die differenzierten Bindungen an spezifische Substrate, Feuchtigkeitsverhältnisse und Dynamik des Lebensraumes lassen eine besonders gute Anwendbarkeit und konkrete Ergebnisse erwarten. Die Vögel repräsentieren mobile Wirbeltiere mit meist großem Raumanspruch und teilweiser Bindung an unterschiedliche Teillebensräume der Fließgewässer. Eine vergleichbare Situation ist bei keiner anderen terrestrischen Wirbeltiergruppe gegeben.

Landschaftsbild: Naturerleben basiert primär auf ästhetischen Erfahrungen. Das Landschaftsbild wird als Komplex von allen sinnlichen Eindrücken verstanden. Als solcher ist das Landschaftsbild sehr stark den subjektiv-emotionalen Beurteilungen unterworfen. Um diesen Subjektivitätsfaktor möglichst gering zu halten, wurde für die vorliegende Studie ein methodisches Vorgehen entwickelt, welches Aussagen ermöglicht, die für weite Teile der Gesellschaft zulässig sind. Dazu wird auf das statistische Instrument der Befragung zurückgegriffen.

Abiotik: Dieser Fachbereich untersucht verschiedene Parameter wie die Verteilung der Fließgeschwindigkeiten, der Tiefen und der benetzten Breiten bei unterschiedlicher Wasserführung. Innerhalb der untersuchten Gewässerabschnitte erfolgte eine Geländevermessung, die Gewässerbett, Wasserspiegellagen und Strukturen im Gewässer berücksichtigt.

Energie, Hydraulik, Technik, Wasserwirtschaft:

Für alle erhobenen Kraftwerke wird unter Zugrundelegung der erhobenen und vervollständigten wasser- und energiewirtschaftlichen Daten eine Gesamtbewertung durchgeführt. Ziel dieser Gesamtbewertung ist die Aussage über Ausbaumöglichkeiten der einzelnen Kraftwerke sowie über das Gesamtausbaupotenzial der bestehenden (betrachteten) Ausleitungskraftwerke.



Ein und derselbe Gewässerabschnitt bei unterschiedlicher Wasserführung

Landwirtschaft

Verbesserung der Wassereffizienz

Joanneum Research/Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme

Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Joanneum Research

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Die Schonung der Wasserressourcen sowie die Reduktion des Verbrauches von Prozesschemikalien und der Emission von Schadstoffen ist ein wesentliches gesellschaftliches Anliegen. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist die Verbesserung der Wassereffizienz in Betrieben. Dieser sind jedoch enge Grenzen gesetzt, weil die dafür notwendigen Kreislaufschließungen auf Grund des Fehlens wesentlicher Kenngrößen und Kenntnisse über die nötigen Anforderungen an Prozessleitsysteme nicht möglich sind.

Ziel dieses Projektes ist die Online-Erfassung von Betriebszuständen und die daraus folgende Berechnung von Prozessparametern. Darauf aufbauend wird ein Expertensystem entwickelt. Mit Hilfe dieses Systems wird eine Prozessbewertung sowie die Formulierung von Lösungsvorschlägen zur Verbesserung der Wassereffizienz möglich.

Das Gesamtsystem wird zunächst speziell für die Oberflächentechnik an Metallen sowie an Fasern und Leder erstellt, das heißt, es wird in der Lebensmittel-, der Leder- und der Metall verarbeitenden Industrie einsetzbar sein. Es bildet die Basis für eine umfangreiche Prozessberatung und soll daher kontinuierlich weiterentwickelt werden.

Sind Grasfasern ein potenzieller Industrierohstoff?

Joanneum Research/Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme und Institut für Chemische Prozessentwicklung und -kontrolle in Kooperation mit dem Kornberg-Institut für nachhaltige Regionalentwicklung und angewandte Forschung, der Technischen Universität Graz/Institut für Grundlagen der Verfahrenstechnik und Anlagentechnik, der Technischen Universität Wien/Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften und der Universität Marburg/Institut für Textilchemie

Finanzierung: Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Joanneum Research

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Eine innovative Möglichkeit der Grünlandnutzung bietet das Konzept der Grünen Bioraffinerie, das gegenwärtig auf internationaler Ebene entwickelt und in ersten Pilotanlagen auf seine Umsetzbarkeit hin getestet wird. Die Grundidee des Konzepts einer Grünen Bioraffinerie besteht darin, analog zu einer Erdölraffinerie aus grüner nachwachsender Biomasse – z. B. Gras, Klee, Luzerne, landwirtschaftliche Restmassen – in einer einzigen Anlage eine Vielzahl an Produktgruppen herzustellen wie z. B. chemische Grundstoffe (organische Säuren, Lösungsmittel), Kraft- und Brennstoffe, Werkstoffe (faserverstärkte Verbundwerkstoffe, Biopolymere). Die Vision lautet, dass eines Tages an die Stelle der Erdölchemie eine Chemie auf Basis nachwachsender Rohstoffe tritt.



Prinzip der Grünen Bioraffinerie

Joanneum Research entwickelt in Kooperation mit dem Kornberg-Institut und der TU Graz eine Variante der Grünen Bioraffinerie, die besonders auf die Bedürfnisse der Region Oststeiermark Rücksicht nimmt, das heißt, Zusammenspiel von zentralen und dezentralen Komponenten, Milchsäure als Schlüsselprodukt und flexible Produktionstechnik.

Grasfasern sind in einer Grünen Bioraffinerie mengenmäßig das wichtigste Zwischenprodukt. Im Hinblick auf eine wirtschaftliche Umsetzung des Konzepts einer Grünen Bioraffinerie ist deshalb eine möglichst erlöswirksame Verwertung dieser Grasfasern erforderlich. Die vorliegende Studie verfolgte im Wesentlichen zwei Hauptziele: Erstens sollte die in der Region Oststeiermark grundsätzlich als Rohstoff für eine Grüne Bioraffinerie-Anlage verfügbare Grasüberschussmenge sowie deren regionale Verteilung ermittelt werden. Zweitens sollte auf Basis von Grundlagenversuchen ausgelotet werden, für welche Industrieprodukte Grasfasermaterial grundsätzlich als Rohstoff in Frage kommt.

Für die fünf Bezirke Weiz, Hartberg, Feldbach, Fürstentfeld und Bad Radkersburg wurde eine Grasüberschussmenge von ca. 164.000 Tonnen Trockenmasse (TM) pro Jahr ermittelt. Diese Menge stünde im Prinzip sofort als „Rohstoff“ für eine in der Region Oststeiermark anzusiedelnde Grüne Bioraffinerie-Anlage zur Verfügung.

Wenn man als Bedingung für den Standort einer Grünen Bioraffinerie-Anlage mit einer Kapazität von 50.000 Jahrestonnen fordert, dass die für den Betrieb dieser Anlage erforderliche Grasüberschussmenge (ca. 50.000 t TM/Jahr) innerhalb eines geografischen Umkreises von 15 km anfällt (aus Gründen der Minimierung des Transportaufwandes), dann kommen in der untersuchten Region zwei Gebiete in die engere Auswahl. Vor einer konkreten Standortwahl sind allerdings noch Detailanalysen hinsichtlich der kleinräumigen, regionalen Strukturen des ins Auge gefassten Gebietes durchzuführen, wie z. B. die Bereitschaft der Landwirte zur Kooperation, die Flächengröße des tatsächlich zur Verfügung stehenden Grünlandes, Nutzungsbeschränkungen (Naturschutzgebiete), Verkehrswege, Infrastruktur, eventuell vorhandene Förderungsmöglichkeiten, etc.

Durch Grundlagenversuche wurde eine Reihe von Industrieprodukten identifiziert, bei denen es jeweils grundsätzlich möglich erscheint, das in einer Grünen Bioraffinerie anfallende Grasfasermaterial als wesentliche Rohstoffkomponente einzusetzen:

- Dämmstoffe (Platten, Matten, Vliese, Stränge, Einblasdämmstoffe)
- Platten (Span-, Faser-, MDF-, Feuerfestplatten)
- Materialien für den Garten- und Landschaftsbau (Begrünungs-, Erosionsschutz-, Mulchmatten, Torfersatzprodukte, Erdmischungen, Anzucht- und Kulturgefäße für Pflanzen)
- Verpackungsmaterialien (z. B. Formteile aus Faserguss)
- Papier und Zellstoff (Pulping aus Einjahrespflanzen)
- Bioenergie (Brennstoffpellets, Biogas)
- Futtermittel (Pellets)

Vor der tatsächlichen Realisierung einer dieser Verwertungsideen für das in der Grünen Bioraffinerie anfallende Grasfasermaterial ist eine eingehende Wirtschaftlichkeitsanalyse durchzuführen.

INNUPLANT

Innovative Nutzung von Pflanzen

Joanneum Research/Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme, Institut für Kunststofftechnik und Institut für Chemische Prozessentwicklung und -kontrolle

Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Joanneum Research

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft wird auch davon abhängen, in wie weit der Einsatz von endlichen Ressourcen durch nachwachsende Rohstoffe substituiert werden kann. In einem dreijährigen Projekt (2000 – 2002) wurden Möglichkeiten des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen in den verschiedensten Bereichen erarbeitet.

Speziell war das Projekt darauf hin ausgerichtet, ein gesamtheitliches, methodisches Konzept der interdisziplinären, systemischen Forschung zu Innovationen aus nachwachsenden Rohstoffen sowie zur Prozessbegleitung auf regionaler Ebene zu liefern, eine vernetzte Dokumentation der Forschungsergebnisse herzustellen und wirtschaftliche Impulse in der Region Hartberg/Südoststeiermark zu setzen. Die Durchführung erfolgte durch Gliederung in vier Teilbereiche:

- Ressourcen-Verfügbarkeit und Stoffströme
- Sustainable Production und Awareness Building
- Wellness-Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe
- Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

Die Untersuchung der möglichen Einsatzbereiche von NAWAROs in der Industrie erfolgte unter besonderer Berücksichtigung von Ökoeffizienz, Substitutionsmöglichkeiten sowie Abfall- und Emissionsreduktion.

Die Entwicklung neuer innovativer stofflicher Nutzungsmöglichkeiten von Pflanzeninhaltsstoffen im Bereich Wellness umfasste den Aufbau einer Informationsdatenbank im Internet und einer Literaturdatenbank, die Bewertung der bakteriostatischen und bakterioziden Wirkung ätherischer Öle aus heimischer Arznei- und Gewürzkräuterproduktion sowie die Bewertung der bioinhibitorischen Wirkung von Zirbenöl. Mit einem Reststoffscreening konnten Informationen über die wertstoffliche Zusammensetzung von Reststoffen in der Fruchtsaftproduktion z. B. bei Apfel und Johannisbeere erhoben werden.

Eine Methodenentwicklung für spezielle chemisch-analytische Begleituntersuchungen für die gewonnenen ätherischen und fetten Öle lieferte den bei der Vermarktung notwendigen Qualitätsnachweis der Produkte. Darüber hinaus wurden 21 Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (WENAROs) mit konventionellen Werkstoffen, insbesondere mit Kunststoffen in Form einer Stärken/Schwächen-Analyse verglichen und die Ergebnisse in einer Werkstoffdatenbank gesammelt.

Landwirtschaft in Österreichs Schutzgebieten

Bogner & Golob – Büro für Ökologie und Landwirtschaft

Finanzierung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesländer Niederösterreich und Steiermark (FA 13C – Naturschutz) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

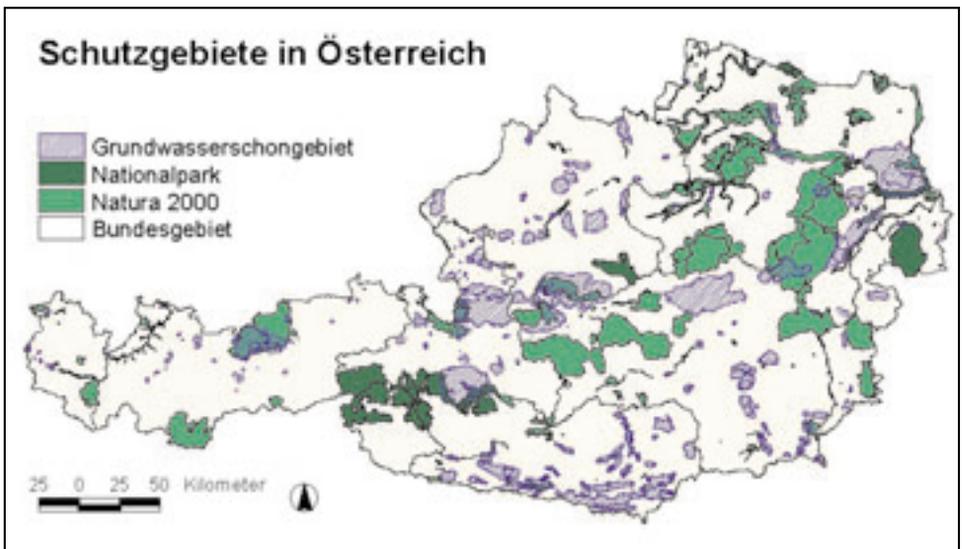
Das übergeordnete Ziel von Natura 2000-Gebieten, Nationalparks und Grundwasserschongebieten ist der Schutz und die Erhaltung der natürlichen Ressourcen. Wesentliche Reglementierungen in Schutzgebieten betreffen daher die Nutzung der natürlichen Ressourcen.

Im Rahmen der Projektarbeiten wurden die Auswirkungen der Vogelschutz-Richtlinie und der FFH-Richtlinie auf die landwirtschaftlichen Betriebe in allen Natura 2000-Gebieten Österreichs untersucht. In Natura 2000-Gebieten, die sich zum Teil oder ganz mit „Grundwasserschongebieten“ und „Nationalparks“ überschneiden, wurden auch die für diese Schutzgebietskategorien relevanten Rechtsvorschriften berücksichtigt.

Schließlich wurde das notwendige Förderungsvolumen für eine vollständige Anpassung der landwirtschaftlichen Praxis an die Schutzziele der Gebiete geschätzt und die Eignung von ÖPUL 2000 zur Kompensation von Bewirtschaftungseinschränkungen geprüft.

Die Projektarbeiten führten zu folgenden Ergebnissen:

- In etwa der Hälfte der 160 Natura 2000-Gebiete Österreichs spielt Landwirtschaft eine Rolle. Die Zahl der betroffenen Betriebe in diesen Gebieten liegt bei 25.000.
- 65 Tier- und Pflanzenarten und 14 Lebensraumtypen aus den Anhängen der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie sind auf landwirtschaftliche Nutzung angewiesen oder davon betroffen.
- Bei einer vollständigen Umsetzung der Natura 2000-Schutzziele durch die Landwirtschaft erleiden knapp 5 Prozent der Modellbetriebe (insgesamt 95) wirtschaftliche Einbußen. Dabei handelt es sich um intensive viehstarke Futterbau- oder Veredelungsbetriebe. Bei 2/3 der Modellbetriebe kompensiert ÖPUL die Ertragsverluste durch die Anpassungsmaßnahmen derart, dass sich ein wirtschaftliches Plus von wenigen Prozentpunkten ergibt. Das restliche



Schutzgebiete in Österreich (Stand 2001)

Quelle: Land- und forstwirtschaftliches Rechenzentrum, Landesregierungen

Drittel der Betriebe kann durch Extensivierung der Produktion und optimierte Nutzung von ÖPUL den betrieblichen Deckungsbeitrag um 10 Prozent bis 20 Prozent erhöhen.

- Fast alle agrarökologischen Maßnahmen, die eine Umsetzung der Natura 2000-Schutzziele durch die Landwirtschaft ermöglichen, können über ÖPUL 2000 gefördert werden. Das zusätzliche Förderungsvolumen beträgt etwa 29 Mio. € pro Jahr.
- Zwischen den Zielen des Grundwasserschutzes, der Nationalparks und jenen von Natura 2000 besteht keine Konkurrenz.
- Das Projektteam hat einen Leitfaden zur Umsetzung der EU-Richtlinien erarbeitet, der die Komplexität der Thematik veranschaulicht. Der Leitfaden soll die Verwaltung (Länder, Bund) bei der praktischen Umsetzung unterstützen.

Resistenz-Gene gegen das Zucchini-Gelbmosaikvirus

Interuniversitäres Forschungsinstitut für Agrarbiotechnologie (IFA) Tulln

Finanzierung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung und FA 10A – Agrarrecht und ländliche Entwicklung) und Saatzucht Gleisdorf im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Das Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes ist, die natürliche Widerstandsfähigkeit des Steirischen Ölkürbis gegen das Zucchini-Gelbmosaikvirus (ZYMV) zu erhöhen. Obwohl sich die im Jahre 1997 aufgetretene Virusepidemie seither in dem Maße nicht wiederholt hat, tritt jedoch das ZYMV als ständiger Begleiter des Kürbisbaues in unterschiedlicher Stärke auf und hält damit die Notwendigkeit der züchterischen Bemühungen vor Augen.

Während in einem vorangegangenen Forschungsprojekt als Resistenzquellen einige amerikanische Zucchiniarten verwendet wurden, deren ZYMV-Toleranz aus der nigerianischen *C. moschata* Landrasse „Nigerian Local“ stammte (NL-Resistenz), wird im vorliegenden Projekt eine weitere resistente Zucchini Linie benutzt, deren Resistenz ursprünglich aus einer portugiesischen *C. moschata* Landrasse „Menina“ (M-Resistenz) in Zucchini eingekreuzt wurde. Als Ölkürbiseltern wurden zwei Zuchtstämme der Saatzucht Gleisdorf, S1 und S2, verwendet.

Wie die Erfahrung zeigt, verhalten sich nach Übertragung in Ölkürbis die beiden Resistenzen aus Nigerian Local (NL) und Menina (M) unterschiedlich. Während die NL-Resistenz schwächer und eher als Toleranz zu bezeichnen ist und sich rezessiv verhält, ist die Menina-Resistenz stärker ausgeprägt und dominant. Es stellt sich daher die Frage, ob in *C. moschata* unterschiedliche Resistenz-Gene enthalten sind, die einerseits eine Zusammenführung („pyramiding“) der beiden Resistenzen in Ölkürbis sinnvoll erscheinen lassen, andererseits jedoch grundsätzlich die Suche nach weiteren Resistenz-Genen in *C. moschata* nahe legen. Ein „pyramiding“ würde eine weitere Erhöhung der Resistenz gegen das ZYMV bedeuten, während die Auffindung weiterer Resistenz-Gene als Vorsorge angesichts der Möglichkeit der Entstehung neuer virulenter Virusstämme dient.

Zur Zusammenführung der beiden Resistenz-Gene wurden bereits die ersten Kreuzungen durchgeführt. Nachdem die beiden Resistenzen anhand der Symptomausprägung schwer zu unterscheiden sind, hängt der Erfolg dieser Arbeit von der Anwendung molekularer Marker ab.

Nachweis von human- und phytopathogenen Viren

Technische Universität Graz/Institut für Lebensmittelchemie und -technologie in Kooperation mit dem Landeshygieniker für Steiermark und dem Landwirtschaftlichen Versuchszentrum für Steiermark

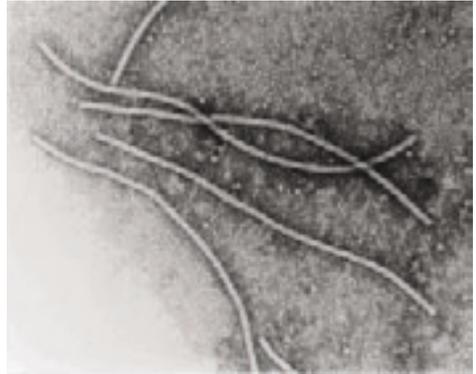
Finanzierung: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Im Rahmen dieses Projektes wurden mit einer neuen molekularbiologischen Technik, der Real-time RT-PCR (reverse transcription polymerase chain reaction), Methoden zum Nachweis von Viren entwickelt, deren Erbsubstanz aus RNA besteht.

Unter Real-time RT-PCR versteht man eine Vervielfältigung eines kleinen Teils des Virusgenoms, indem die RNA in DNA übersetzt wird (reverse Transkription), diese wird anschließend vervielfältigt und dabei wird ein spezifisches Fluoreszenzsignal erzeugt (Real-time), welches gemessen wird. Dieses Signal entsteht nur, wenn der gesuchte Organismus in der untersuchten Probe ist.

Im Bereich humanpathogene Organismen wurden Methoden zum Nachweis von Viren entwickelt, die über den oral-fäkalen Weg übertragen werden und dadurch auch leicht ins Abwasser gelangen. Es handelt sich dabei um Enteroviren, Norwalk like Viren und Rotaviren, die Magen-Darm-Erkrankungen und Grippe ähnliche Symptome hervorrufen können.

Bei den Viren, die Erkrankungen von Pflanzen verursachen können, wurde ein Nachweissystem für das Zucchini-Gelb-Mosaikvirus (ZYMV) entwickelt. Bei ZYMV, einem Mitglied der Potyviridae (siehe Abbildung), handelt es sich um ein einzelsträngiges RNA-Pflanzenvirus, das in erster Linie Kürbisgewächse befällt.



Beispiel für Potyvirus

Jahr für Jahr verursacht dieses Virus bei den Landwirten weltweit hohe Ernteaufschläge, da die infizierten Pflanzen kleinere, missgebildete oder gar keine Früchte bilden, beziehungsweise absterben. In der Steiermark, wo der Kürbis (*Cucurbita pepo*) eine Spezialität darstellt, ist durch ZYMV vor allem auch die Produktion des steirischen Kürbiskernöls gefährdet.

Um die Ausbreitung des Zucchini-Gelb-Mosaikvirus wirksam verhindern zu können, ist eine geeignete Methode zum Nachweis des Virus erforderlich. Die im Rahmen dieses Projektes entwickelte Methode ermöglicht die Unterscheidung von gesunden und infizierten Pflanzen schon vor dem Auftreten der ersten Symptome und erspart somit viele zeit- und arbeitsaufwändige Schritte. Weiters kann diese Methode als Hilfsmittel für die Detektion von Viren bei der Resistenzzüchtung herangezogen werden.

Im Zuge der Projektarbeiten erwies sich der Real-time TaqMan RT-PCR Assay als eine sehr zuverlässige und empfindliche Methode, die mit geringem Arbeits- und Zeitaufwand durchgeführt werden kann.

Escherichia coli-Stämme in der Gülle

**Universität Graz/Institut für Hygiene in Kooperation mit dem Landeshygieniker für Steiermark
Finanzierung: Land Steiermark (Landeshygieniker für Steiermark) und Universität Graz/Institut für Hygiene
Bearbeitungsstand: In Arbeit**

Antibiotikaresistente Bakterien stellen ein globales Problem im Bereich des Gesundheitswesens dar. Diese Keime und antibiotisch wirksame Substanzen können aus unterschiedlichen Quellen und über verschiedene Wege in die Umwelt und in der Folge zurück zum Menschen gelangen. In der landwirtschaftlichen Tierhaltung werden Antibiotika neben der therapeutischen Anwendung auch prophylaktisch und als Nutritiva zur Ertragssteigerung eingesetzt. Güllebecken stellen somit eine Sammelstelle für resistente Keime und antimikrobiell wirksame Substanzen dar.

Die Ergebnisse der Arbeiten stellen die Basis für Rückschlüsse auf den Eintrag antibiotikaresistenter Keime in die Umwelt durch die Gülleausbringung dar. Weiters sollen die gewonnenen Daten mit bereits vorhandenen Daten über die Resenzeigenschaften von E.coli aus dem klinischen Bereich und aus Kläranlagen verglichen werden. Aufgrund der Auswahl der Hofstellen bei der Probenziehung lassen sich nicht nur Aussagen über das Auftreten und die Verteilung von Resistenzen in Regionen mit überwiegender Schweinemast treffen, sondern auch konkrete Anhaltspunkte für Verteilungs- und Kontaminationspfade in der Umwelt ableiten.

Ökologische Funktionalität von Streuobstbeständen

**LACON – Technisches Büro für Landschaftsplanung und Consulting
Finanzierung: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen**

Im Zuge des Forschungsprojektes wurde die ökologische Funktionalität von Streuobstbeständen anhand von zehn ausgewählten Beispielsbetrieben in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark beurteilt. Zielsetzung war, einfach erhebbare und anwendbare Beschreibungsparameter für eine naturschutzfachliche Bewertung zu finden, die gleichzeitig eine hohe Aussagekraft beinhalten. Bewertungshintergrund war der Naturschutz, mit besonderer Betonung einer faunistisch-ornithologisch ausgerichteten Lebensraumeignung.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Diversitätsindex (Kennzahl) für Obstarten/Sorten entwickelt, wie er in der Ökosystemforschung bzw. in der numerischen Vegetationsökologie eingesetzt wird (SHANNON-WEAVER-Index). Eine hohe Zahl des SHANNON-Index bedeutet hohe Diversität, ein geringer Wert bedeutet einen hohen Anteil weniger Arten an der Gesamtbaumzahl. Der Diversitätsindex liefert eine Maßzahl, die erst mit einem naturschutzfachlichen Wertebild, einem ökologischen Sollzustand, in Beziehung gesetzt werden muss.

Im Rahmen des Projektes wurden weiters die untersuchten Streuobstflächen sowohl auf ihre naturschutzfachlichen Qualitäten als auch auf die betriebswirtschaftliche Rentabilität hin ausgewertet. In diesem ökologisch-ökonomischen Kontext wurde eine Typisierung von Streuobstbeständen vorgenommen. Die entwickelten Typen („Nutzungstyp“, „Erhaltungstyp“, „Auslaufmodell“, „Verwahrlosungstyp“) verdeutlichen ökologische Qualitäten, betriebswirtschaftliche Kenngrößen sowie Aussagen über die Zukunftssicherheit und Stabilität der Bestände. Entsprechende Förderempfehlungen für den jeweiligen Streuobsttypus wurden diskutiert.

Der Anteil der Streuobstnutzung am gesamtbetrieblichen Deckungsbeitrag ist bei den zehn untersuchten Betrieben je nach Ausrichtung des Betriebes bzw. regionalen Gegebenheiten unterschiedlich. Im wesentlichen lassen sich drei Fälle unterscheiden:

- *Streuobstnutzung als eigener, wirtschaftlich bedeutender Betriebszweig:* In diesen Fällen liegt der Beitrag der Streuobstnutzung am gesamtbetrieblichen Deckungsbeitrag (inklusive öffentlicher Mittel) zwischen 30 und 84 Prozent.
- *Streuobstnutzung zur Eigenversorgung:* Bei diesen Betrieben ist die wirtschaftliche Bedeutung der Obstverwertung gering, jene des Grünlandes unter den Streuobstbäumen jedoch noch relativ hoch. Die Obstnutzung erfolgt aus Tradition heraus und ist auch häufig mit einer starken emotionalen Komponente verbunden.
- *Streuobstnutzung ohne wirtschaftliche Bedeutung:* Hier haben weder Obst noch Grünland eine wirtschaftliche Bedeutung für den Betrieb, sodass in wirtschaftlicher Hinsicht eine völlige Abhängigkeit von öffentlichen Mitteln besteht. Die Aufrechterhaltung des Bestandes ist längerfristig gefährdet.

Abfall

Abfall- und abwasserfreie Galvanisierung

Joanneum Research/Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme
Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Durch den Einsatz galvanischer Verfahren werden bedeutende Mengen an Abwasser und festem Abfall verursacht. Der Umgang mit starken Säuren und Laugen verschlechtert zudem die Arbeitsbedingungen der damit befassten Mitarbeiter. Hauptursache für die Entstehung von Galvanikabfällen ist die Ausschleppung von Prozesslösungen in die nachfolgenden Spülstufen. Die Behandlung der Spülwässer führt dann zur Bildung von Fällungsschlämmen, in denen die ausgeschleppten Prozesschemikalien in konzentrierter Form vorliegen.

In den betrieblichen Abwasserreinigungsanlagen werden zumeist auch erschöpfte Prozessbäder neutralisiert und gefällt, wodurch sich zusätzlicher Galvanikschlamm bildet. Die so entstehende Schlammmenge wird in Deutschland auf rund eine Million Tonnen pro Jahr geschätzt. Eine Methode zur integrierten Optimierung von Galvanikanlagen wäre für viele Unternehmen die Basis für Innovationen durch eine nachhaltigere Wirtschaftsweise und nicht zuletzt auch die Basis für eine deutliche Kostenreduktion.

In diesem Projekt wird ein methodischer Ansatz erarbeitet, mit dem bestehende Galvanikanlagen charakterisiert und Optionen entwickelt werden können, um Wasserkreisläufe möglichst vollständig zu schließen, den Chemikalieneinsatz zu senken und alle Reststoffe in Produkte umzuwandeln.

Auswirkungen geogener Hintergrundbelastungen auf die Kompostqualität

**Joanneum Research/Institut für Nachhaltige
Techniken und Systeme**

**Finanzierung: Land Steiermark (FA 19D – Ab-
fall- und Stoffflusswirtschaft)**

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Die geogene Hintergrundbelastung kann regional große Unterschiede aufweisen und ist daher bei einem wertenden Vergleich von zum Beispiel Kompostqualitäten unterschiedlicher Herkünfte unbedingt mit einzubeziehen. In vielen Fällen können statt festgelegte Grenzwerte allein schon durch die geologische Disposition überschritten werden oder es kann zu einer verstärkenden Überlagerung geogener und anthropogener Schadstoffquellen kommen. Untersuchungen haben gezeigt, dass gerade bei den Schwermetallen Nickel und Chrom die auftretenden Schwankungen beachtlich sein können.

Die Kenntnis des jeweiligen geologisch-geochemischen Umfeldes ist daher eine unbedingte Voraussetzung jeglicher objektiver Beurteilung. Ganz besonders gilt dies für die Auswirkungen auf die Qualität biogener Abfälle und daraus hergestellter Produkte.

Ziel des vorliegenden Projektes ist, unter Einbeziehung eines bereits vorhandenen umfangreichen Datenpools im geologisch-geochemischen Bereich, ein GIS-gestütztes Informationssystem für die Steiermark zu erstellen, aus dem sich einerseits für den jeweiligen Standort die relevante geologische Hintergrundinformation ablesen lässt und andererseits Transferpfade am Beispiel einer regionsspezifischen Darstellung von Kompost- und Klärschlammqualitäten ersichtlich werden.

Im Speziellen sollte auf Basis dieser Untersuchungen eine Beurteilung, ob und wie geogene Hintergrundbelastungen bei der Bewertung von Produkten aus biogenen Abfallstoffen insbesondere für die Anwendung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau zu berücksichtigen sind, ermöglicht werden.

Altlasten

VERA

**Joanneum Research/Institut für Technologiebe-
ratung und Projektmanagement, Institut für Hy-
drogeologie und Geothermie, Institut für Um-
weltgeologie und Ökosystemforschung, Institut
für Angewandte Geophysik, Institut für Ange-
wandte Statistik und Systemanalyse und Insti-
tut für Digitale Bildverarbeitung**

**Finanzierung: Stadt Graz, Land Steiermark (FA
17C – Technische Umweltkontrolle und Sicher-
heitswesen) und Bundesministerium für Land-
und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirt-
schaft**

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Österreichweit werden Projekte zur systematischen Erfassung altlastenverdächtiger Flächen, insbesondere von Altstandorten, durchgeführt. Aktuelles Zahlenmaterial des Umweltbundesamtes umreißt die Dimension des Problems: Es wird davon ausgegangen, dass österreichweit an ca. 70.000 Standorten von Industrie- und Gewerbebetrieben mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde, wobei bisher davon rund 30 Prozent registriert sind (Stand März 2002).

Im Rahmen dieses Projektes wurde für die Abschätzung des Risikopotenzials von Altstandorten bezogen auf die Schutzgüter Grundwasser und Boden in Anlehnung an das Baden-Württembergische Modell (XUMA) ein Bewertungsmodell entwickelt, welches eine bedeutend differenziertere Gefährdungsabschätzung erlaubt. Dabei wurden geowissenschaftliche Daten über Boden, Untergrund und Grundwasser (z. B. Aquifermächtigkeit, ungesättigte Bodenzone, Gesteinsdurchlässigkeit etc.) für jeden Punkt flächenhaft (GIS-gestützt) ermittelt und über die Standortkoordinaten von Altstandorten mit den Standorteigenschaften und einer zusätzlichen Schadstoffdatenbank verknüpft.

Im Rahmen einer systematischen Erhebung altlastenverdächtiger Industriestandorte wurden im Stadtgebiet von Graz 7.640 Einzelbetriebe auf 3.242 Altstandorten erhoben und mit dem entwickelten Modell erstbewertet. Insgesamt flossen ca. 70.000 Standortdaten in die Bewertung ein, was zeigt, dass für Gebiete mit großer Standortdichte eine derartige automatisierte Bewertung zielführend ist. Die nun vorliegenden großteils flächenhaften Ergebnisse für das Stadtgebiet Graz bilden die Basis für weitere Bearbeitungsschritte im Rahmen des Altlastensanierungsgesetzes.

Insgesamt wurde bei 3.234 Standorten im Stadtgebiet Graz eine Erstbewertung der Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser durchgeführt. Dabei wurde jede Branche eines Betriebes einzeln bewertet. Bei flächenbezogenen größeren Standorten, für die mehrere Teilflächen definiert wurden, wurden die jeweiligen Branchen auf den zugeordneten Teilflächen bewertet. Die Ergebnisse der Risikobewertung von Altstandorten im Stadtgebiet von Graz sind in nachfolgender Tabelle in Bewertungsklassen zusammengefasst.

Klasse	Anzahl	Summe	%
0-1	34	34	1.1
1-2	197	231	7.1
2-3	192	423	13.1
3-4	663	1086	33.6
4-5	938	2024	62.6
5-6	792	2816	87.1
6-7	346	3162	97.8
7-8	61	3223	99.7
8-9	9	3232	99.9
9-10	0	3232	99.9
10-11	2	3234	100.0

Klasseneinteilung der Standorte nach der r5-Bewertung

Kulturlandschaft

PRERISK

Risiko- und Katastrophenmanagement

Joanneum Research/Institut für Angewandte Geophysik, Institut für Angewandte Statistik und Systemanalyse, Institut für Angewandte Systemtechnik, Institut für Digitale Bildverarbeitung und Institut für Hydrogeologie und Geothermie
Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Joanneum Research

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Risikomanagement im Zusammenhang mit Naturereignissen ist für viele Behörden und spezialisierte Unternehmen eine neue und herausfordernde Aufgabe. Verlässliche Prognose- und Vorwarnsysteme sind dafür eine der wesentlichen Grundlagen und werden zunehmend an Bedeutung gewinnen.

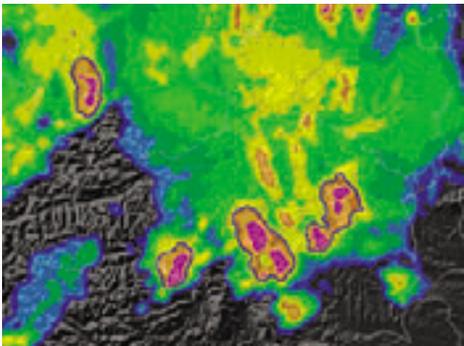
Das Projekt PRERISK (Volltitel: *Erarbeitung von Grundlagen für Prognose- und Vorwarnsysteme für das Risiko- und Katastrophenmanagement*) besteht aus zwei Modulen, die sich mit den Prozessen „Muren“ und „Hochwasser“ befassen.

Modul MUREN

Entwicklung eines Vorwarnsystems für murengefährdete Einzugsgebiete.

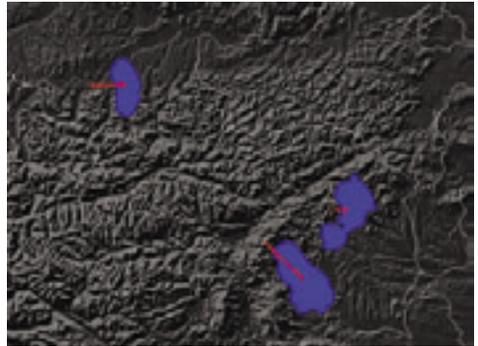
Auf Basis der Verknüpfung gebietspezifischer Niederschlagsschwellenwerte mit kalibrierten Wetterradar­daten wurden Grundlagen für die Entwicklung eines Warnsystems zur frühzeitigen Erkennung murenauslösender Niederschlagsereignisse erarbeitet.

Die Test- und Entwicklungsgebiete lagen in den Schladminger und Wölzer Tauern (Obersteiermark). Nach erfolgter Klassifizierung von Einzugsgebieten mit einem hohen Risikopotenzial in diesem Raum wurde als Basis für die Festlegung ein­zugsgebietsspezifischer Niederschlagsschwellenwerte im Einzugsgebiet des Strickerbaches auf Grundlage statistischer Verfahren ein erstes Disposition­modell generiert.



Am Talausgang des Strickertales in das Großsölk­tal wurde im Bereich einer großräumigen Rutsch­masse mit Hilfe zweidimensionaler geoelektrischer Aufnahmen ein vorläufiges Modell des Untergrun­des mit Informationen über die Lithologie und die Struktur des betreffenden Hangabschnittes er­stellt. Im Rahmen der Erfassung gebiets­spezifischer Faktoren durch die Fernerkundung wurden in erster Linie Daten von sehr hochauflösenden Erfassungsmethoden eingesetzt. Für diese Zwe­cke waren einerseits Satellitendaten vorgesehen, andererseits auch Luftbilddaten. Aus Kostengrün­den wurde die methodische Entwicklung auf Ba­sis von Luftbilddaten durchgeführt.

Auf dieser Basis wurden die im Bereich der Nie­deren Tauern bevorzugten Gewitterzugbahnen, aber auch Zonen häufiger Gewitterentstehung und Bereiche mit Stau­effekten ermittelt. Durch Ex­trapolation der Verlagerung kann damit besser ab­geschätzt werden, wohin eine aktuelle Zell­struktur in den näch­sten Stunden wandern wird und wie sie sich entwickeln wird. Die Abbildung zeigt eine Gewitterzelle und die extrapolierte Position in einer halben Stunde.



Wetterradarbild (links) mit identifizierten Gewitterzellen. Das Bild rechts zeigt die prognostizierte Lage der Zellen nach 30 Minuten mit Kontur der Zelle und Geschwindigkeitsvektor.

Modul HOCHWASSER

Untersuchung von oberflächennahen und unterirdischen Abflussvorgängen in Kleineinzugsgebieten bei Dauerregensimulationen im Hinblick auf die Hochwasserentstehung.

Durch die Analyse von oberflächennahen und unterirdischen Abflussvorgängen unter Zuhilfenahme von Beregnungsversuchen sowie durch die Ermittlung spezifischer Kennwerte auf Basis innovativer Methoden der Fernerkundung und der Radartechnik wurden die Grundlagenkenntnisse für die Modellierung der Hochwasserentstehung infolge von Dauerregensituationen entscheidend verbessert.

Die Untersuchungen wurden einerseits auf zwei Maßstabsebenen (Testfelder mit ca. 400 m² und Regionalisierung auf Kleineinzugsgebiete mit einer Größe von max. 100 km²) und andererseits in zwei Regionen mit unterschiedlicher Einzugsgebietscharakteristik (Koralpe und oststeirisches Randgebirge) durchgeführt.

Für die Simulation von Dauerregen wurde eine spezielle Anlage konstruiert. Die erste Kampagne der Beregnungsversuche fand in Zusammenarbeit mit dem Institut für Wildbach- und Lawinenforschung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Innsbruck im Oktober 2001 statt. Probleme bereitete die anhaltende Trockenheit in den Untersuchungsgebieten, sodass das für 2001 geplante Messprogramm in einem reduzierten Umfang durchgeführt werden musste.

Dauerberegnungen auf einer lockeren Wiesenbraunerde im Einzugsgebiet der Weißen Sulm in der Koralpe ergaben nach zehnstündiger Beaufschlagung keine nennenswerte Reaktion des Standortes. Neben Dauerregen wurden auch Starkregenereignisse simuliert. Diese ergaben bei Beaufschlagung mit 100 bzw. 60 mm/h über jeweils eine Stunde Gesamtabflusskoeffizienten von 0,26 bzw. 0,38.

Zur Modellierung der Hochwasserentstehung kommt das numerische Simulationsmodell MIKE SHE zum Einsatz. Als Eingabeparameter für das Modell werden bodenphysikalische, meteorologische, topographische Daten sowie Landnutzungsdaten herangezogen. Die Kalibrations- und Eingabeparameter wurden im Zuge der Beregnungsversuche erhoben.



Methodenentwicklung für Natura 2000

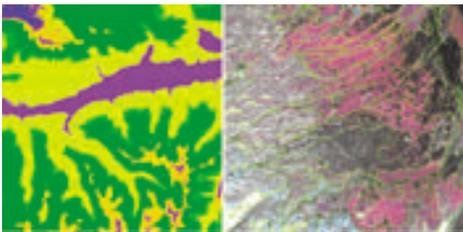
Joanneum Research/Institut für Digitale Bildverarbeitung

Finanzierung: Land Steiermark (FA 13C – Naturschutz)

Bearbeitungsstand: In Arbeit

In diesem Projekt wird untersucht, welche Parameter für die alpinen Natura 2000-Vogelschutzgebiete der Steiermark flächendeckend erhoben werden sollen. Dabei werden jene Parameter (z. B. Bodenbedeckungskategorien) ausgewählt, die am besten für eine Habitatbewertung geeignet sind und die sich mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand flächendeckend kartieren bzw. von bestehenden Daten ableiten lassen. Für diese ausgewählten Parameter werden verschiedene Erhebungsmethoden, die auf Fernerkundung (Luftbild, Satellitenbild), Felderhebung sowie Ableitung von bereits vorliegenden Daten basieren, verglichen und die am besten geeignete Methode ausgewählt.

Weiters wird ein Regelwerk definiert, das durch die Verknüpfung der Parameter mit Methoden der Geoinformatik eine Unterstützung bei der Beurteilung der Habitate erlaubt. Dabei steht die einfache Nachvollziehbarkeit der für die Beurteilung angewandten Kriterien sowie die Möglichkeit der wiederholten Anwendung des Regelwerkes für die langfristige Bewertung von Veränderungen im Vordergrund. Die multidisziplinären Arbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit der Fachabteilung 13C – Naturschutz der Steiermärkischen Landesregierung, der Universität Graz und dem Landesmuseum Joanneum durchgeführt.



Beispielhafte Darstellung von Parametern für die Habitatbewertung. Links: Höhenstufen vom digitalen Geländemodell abgeleitet. Rechts: Landbedeckung mittels Farbinfrarotaufnahmen kartiert.

Wissen im Park

Joanneum Research/Institut für Umweltgeologie und Ökosystemforschung

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung)

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Dieses Projekt wurde im Rahmen der Kulturlandschaftsforschung konzipiert und verfolgt das Ziel, Parkanlagen neben ihrer herkömmlichen Funktion als Natur- und Erholungsraum eine zusätzliche Dimension, nämlich die eines Ortes zur Wissensvermittlung, zu geben.

Schüler und Schülerinnen bereiteten im Rahmen des Projektes ausgewählte Ergebnisse der Kulturlandschaftsforschung für eine dauerhafte Präsentation in Parkanlagen auf. Damit soll Parkbesuchern ein Einblick in die vielfältigen Forschungsbereiche gegeben werden und so eine Sensibilisierung für die unterschiedlichen Interessen und Konflikte in der Kulturlandschaft erreicht werden. Andererseits sollen Schüler und Schülerinnen Erfahrungen mit wissenschaftlichen Forschungsmethoden erhalten.

Der Ökopark Hartberg und der Natur-Erlebnis-Park Graz-Andritz konnten als Kooperationspartner gewonnen werden und waren maßgeblich an der Projektdurchführung beteiligt.

Zusammen mit den Lehrerinnen und Lehrern der beteiligten Schulen nämlich der GIBS (Grazer International Bilingual School), der Neuen Mittelschule Andritz, des BORG Hartberg, der HAK Hartberg und der Handelsschule Hartberg erfolgte die Eingrenzung auf die Themen: *Wasser und Landschaft, Biodiversität, Stoffströme, Moore, Boden*. Die Themenaufbereitung für den Unterricht nahmen die WissenschaftlerInnen von Joanneum Research und die ExpertInnen des Natur-Erlebnis-Parks vor.



Die Kinder wurden aktiv mit den Forschungsthemen konfrontiert

In Lernwerkstätten (für die Unterstufe) und Workshops (für die Oberstufe) wurden mit den Schülern und Schülerinnen die ausgewählten Themen bearbeitet und Gestaltungsideen für die Parke entwickelt. Die Ideen waren sehr vielfältig und reichten von einfachen Legespielen, über Computeranimationen, unterirdischen Glaseinbauten, 3D-Modellen bis zu Labyrinthbauten und themenbezogenen Erlebnisattraktionen.

Als nächster Schritt wurden von den Parkbetreibern jene Gestaltungsideen ausgewählt, die in den jeweiligen Parkanlagen umgesetzt werden sollten. Für den Natur-Erlebnis-Park wurde der Amphibienkalender ausgewählt und im Juli 2002 aufgestellt, mit dessen Hilfe der Jahreslauf der Entwicklung von Amphibien veranschaulicht werden kann.

Für den Ökopark Hartberg wurde ein Labyrinth ausgewählt, das die Bedeutung und die Funktionen von Wasser, Moor und Boden erlebniswirksam veranschaulicht. Die Schüler und Schülerinnen haben das Labyrinth und die Erlebnisstationen geplant und die thematisch relevanten Module der Kulturlandschaftsforschung miteinbezogen. Mit Vorliegen der Planungsskizzen hat auch die Realisierung im Ökopark begonnen.

Umweltmonitoring

Suszeptibilitätsmessungen

Montanuniversität Leoben/Institut für Geophysik in Kooperation mit dem Landwirtschaftlichen Versuchszentrum für Steiermark

Finanzierung: Europäische Kommission, Land Steiermark (Landeshygieniker für Steiermark) und Montanuniversität Leoben

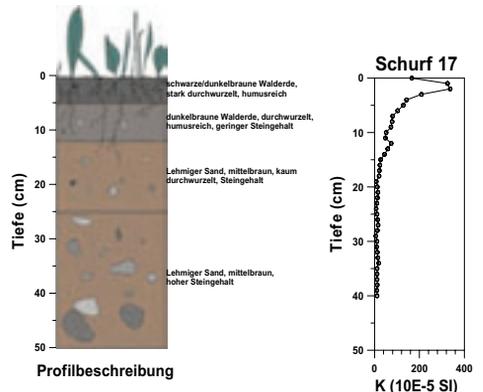
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Das Ziel dieser Untersuchung ist eine flächenbezogene Abgrenzung von geogenen und anthropogen dominierten Böden im Breitenauer Tal nördlich des Hochlantsch. Seit mehreren Jahren werden am Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben magnetische Messmethoden für die

Erfassung und Charakterisierung von Umweltbelastungen herangezogen. Die verwendete Methodik wurde bereits in der Veitsch und im Raum Leoben mit Erfolg angewandt.

Die horizontale und vertikale Verteilung der magnetischen Suszeptibilität im Arbeitsgebiet wurde aufgenommen und die für Suszeptibilitätsanomalien verantwortlichen magnetischen Phasen identifiziert. Der Zusammenhang zwischen Suszeptibilität und Schwermetallkonzentrationen im betrachteten Gebiet konnte anhand vorhandener Daten der Bodenzustandsinventur der Steiermärkischen Landesregierung analysiert werden.

Die Hauptanomalie liegt im Bereich von St. Jakob. Die Schürfstandorte zeigten eine Erhöhung der Suszeptibilitätswerte im Oberboden, was auf einen anthropogen dominierten Schadstoffeintrag hinweist (Abbildung). Die Schadstoffverteilung wird durch atmosphärische Sperrschichten begrenzt. Diese Grenze liegt im Falle der Breitenau bei etwa 800 m Seehöhe (etwa 200 m über der Talsohle).



Beispiel für anthropogen dominierten, unbewirtschafteten Standort.

Der Bereich westlich von St. Jakob ist stärker belastet. Die Schadstoffverbreitung ist in entscheidendem Maße von vorhandenen atmosphärischen Sperrschichten und untergeordnet von dem Talwindsystem abhängig. Die magnetische Phase, die für die Hauptanomalie um St. Jakob verantwortlich ist, besteht aus eisenhaltigen technogenen Kugeln mit bis zu 20µm Partikelgröße.

Erdbebengefährdung in der Steiermark

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung und FA 7B – Katastrophenschutz und Landesverteidigung) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Die Steiermark zählt zu jenen Bundesländern Österreichs, die am stärksten von Erdbeben betroffen sind. Das Projekt hatte zum Ziel, mögliche Lücken im Erdbebenkatalog zu füllen, bestehende Informationen zu prüfen und neue, auch kleine Erdbeben genauer zu erfassen.

Das Projekt umfasste zwei Schwerpunkte. Der eine Schwerpunkt betraf die historischen Erdbeben und damit zusammenhängende Fragen: Wurden diese Erdbeben richtig interpretiert? Sind alle Hinweise vollständig? Gab es zwischen dem 13. und dem 18. Jahrhundert wirklich kaum maßgebliche Erdbeben in der Steiermark, wie dies die Unterlagen des Erdbebendienstes vermuten lassen? Alle diese Fragen wurden im Rahmen des vorliegenden Projektes behandelt. Zu diesem Zweck wurde gleichzeitig in der Stiftsbibliothek und im Stiftsarchiv des Benediktinerstiftes Admont die gesamte für die Fragestellung relevante Literatur ausgehoben, transkribiert und editiert.

Weiters wurden alle Bände der Monumenta Germaniae Historica nach Quellen, die Erdbebennachrichten für den Untersuchungsraum enthalten könnten, durchgesehen. Um die Beben des 19. Jahrhunderts zu erfassen, wurde die Grätzer Zeitung in der Österreichischen Nationalbibliothek vorerst für den Zeitraum 1795 – 1848 komplett auf Nachrichten bekannter Erdbeben, sowie die Steirischen Heimathefte nach „Erdbebeneinträgen“ untersucht.

Es handelt sich hierbei oft um eine tendenziöse Quellengattung, da in diesem speziellen Fall Berichte über Erdbeben meist in Sagen enthalten sind. Diese Quellengattung ist aber schon deshalb nicht vernachlässigbar, weil vielleicht doch indirekte Hinweise auf bisher unbekannte Beben, vor allem für den Zeitraum zwischen 1267 bis 1690 enthalten sind.



Hinweis auf ein Erdbeben im Jahr 1826 im Tagebuch des Pater Urban, der Archivar, Bibliothekar und Professor an der theologischen Lehranstalt in Admont war.

Es stellte sich dabei heraus, dass sich in der Steiermark in diesem fraglichen Zeitraum tatsächlich Erdbeben ereigneten, die bislang aber nicht einer Region oder einem Ort zuzuordnen und deren Auswirkungen auch noch nicht untersucht worden waren. Im Zuge der Projektarbeiten konnten auch viele „falsche“ Erdbeben aus dem bestehenden Katalog eliminiert werden, die ihren Eingang durch falsch kolportierte Aussagen aus anderen Katalogen fanden, ebenso wurden viele Erdbeben-einträge im Bebenkatalog ergänzt bzw. verbessert. Dazu kam eine Vielzahl „neuer“ historischer Erdbeben.

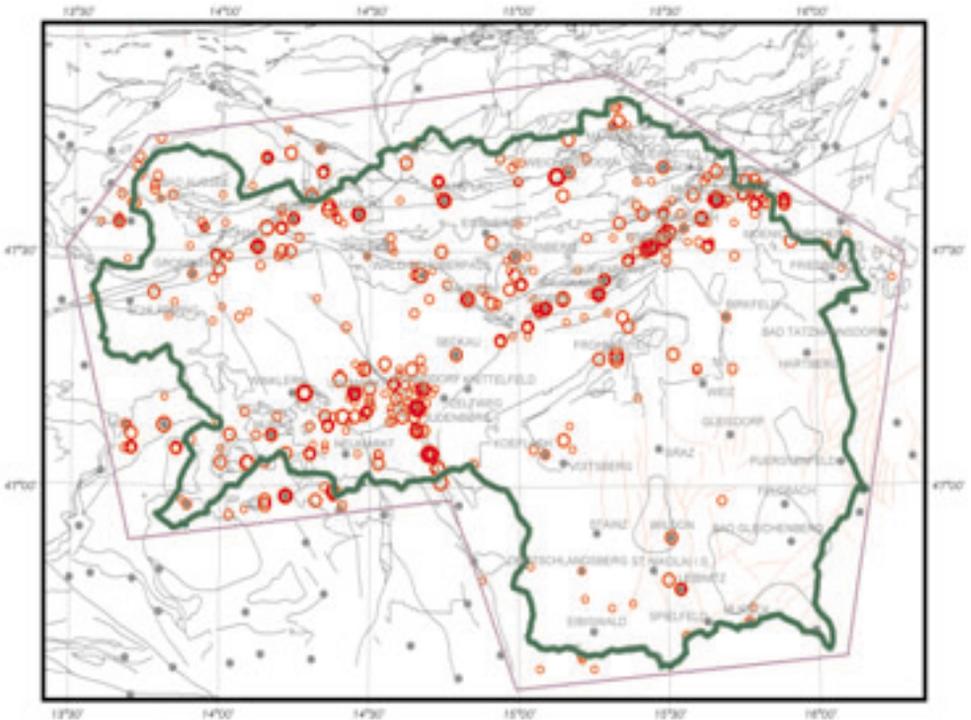
Gleichzeitig konnte nachgewiesen werden, dass es unter den „neuen“ Erdbeben keines gab, das stärker war, als die bereits bekannten Erdbeben. Alles in allem wurden hunderte historische Dokumente in den verschiedensten Archiven gesichtet um über 300 neue Erdbeben aufzuspüren.

Allerdings befanden sich darunter auch zum Teil wieder „falsche Bebenmitteilungen“, die herausgefiltert werden mussten. Letztlich konnte der steirische Anteil an historischen Erdbeben im Österreichischen Erdbebenkatalog von 61 Beben auf 143 Erdbeben erhöht werden. Von diesen Erdbeben sind nun auch die Epizentren und die Epizentralintensitäten bekannt.

Parallel zur Untersuchung der historischen Erdbeben wurden drei neue Erdbebenstationen im Raum Kindberg, Obdach und Admont errichtet. Dies sind Gebiete, die bereits in den letzten Jahrhunderten mehrfach von stärkeren Erdbeben heimgesucht wurden.

Mit Hilfe der neuen Instrumentierungen und unter Einbezug der kurz vor Projektbeginn errichteten Erdbebenstation in Arzberg bei Passail, konnten im Projektzeitraum über 200 Erschütterungen registriert werden. 15 davon wurden auch von der Bevölkerung wahrgenommen. Bei den anderen „Beben“ handelte es sich entweder um kleine von der Bevölkerung nicht verspürte tektonische Erdbeben oder um Sprengungen.

Nach der Unterscheidung dieser beiden Ursachen wurde es möglich, jene Bruchzonen auszuweisen, die zu den beobachteten Effekten – sowohl messtechnisch als auch historisch erfasst – geführt haben müssen. Diese neuen Stationen werden nun auch genutzt, um im Falle eines stärkeren Erdbebens innerhalb kürzester Zeit die Messwerte der Bodenbewegungen und die Auswirkungen im Umkreis des Epizentrums bewerten zu können.



Tektonische Erdbeben in der Steiermark: Zeitraum 1. 1. 1900 – 31. 12. 2001

Klimatographie und Klimaatlas

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Kooperation mit der Universität Graz/Institut für Geographie und Raumforschung

Finanzierung: Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung, FA 7B – Katastrophenschutz und Landesverteidigung, FA 10B – Landwirtschaftliches Versuchszentrum, FA 10D – Forstwesen, FA 16A – Überörtliche Raumplanung, FA 17C – Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen, FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie und Landeshygieniker für Steiermark)

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Im Rahmen des Projektes *Klimatographie und Klimaatlas der Steiermark* wird unter Berücksichtigung der jüngsten Klimaerwärmung die Periode 1971 bis 2000, in der auch in der Steiermark eine zunehmende Erwärmung festgestellt wurde, aufgearbeitet. Insbesondere wird das letzte Dezennium 1991 – 2000, in dem sich die Klimaerwärmung besonders deutlich abzeichnete, anhand von umfassenden und ins Detail gehenden Fragestellungen analysiert.

Ein weiterer wichtiger Teilbereich dieses Projektes ist die Erstellung von Klimateignungskarten für einige steirische Regionen. Als zusammenfassende Darstellung der klimatischen Situation einer Region sind sie für die überörtliche Raumplanung von besonderer Bedeutung. Sie liefern Vor- und Nachteile bezüglich der Nutzungsansprüche „Wohnen“, „Industrie und Gewerbe“ und bilden damit eine wesentliche Beurteilungsgrundlage für den Raumplaner und den Gutachter in Behördenverfahren (z. B. Ausbreitungssituationen).

Die in das Projekt einfließenden Daten der ZAMG, der Hydrografie Steiermark, der Luftgüteüberwachung und sonstiger Institutionen müssen auf Grund unterschiedlicher Formate, unterschiedlicher Messintervalle und unterschiedlicher Güte geprüft und in ein einheitliches Format gebracht werden. Über eine Rohdatenbank, die auch alle notwendigen Stationsparameter enthält, werden die homogenisierten und geprüften Datenreihen von allen verwendbaren Stationen auf eine Datenbanktafel gelegt, deren Tabellenformat sich an das Format der ZAMG-eigenen Klimatabellen anlehnt.

Energie

Modulare Biogasanlagen

Joanneum Research/Institut für Energieforschung

Finanzierung: Land Steiermark (FA 13A – Energiebeauftragter des Landes Steiermark)

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Eine wichtige Komponente bei der Nutzung erneuerbarer Energieträger ist die Biogastechnik. Sie erlebte bis Mitte der 80er-Jahre, ausgelöst durch die damaligen Energiepreiserhöhungen einerseits sowie durch den Wunsch nach einer umweltfreundlichen und geruchsneutralen Entsorgungstechnik für verschiedene biogene Materialien andererseits einen gewissen Aufschwung. Die Anwendung dieser Technik blieb jedoch aus wirtschaftlichen Gründen beschränkt.

Nun wurden neue Initiativen ergriffen, die eine verstärkte Nutzung der Biogastechnik bewirken sollen. Eine der Initiativen besteht in der Entwicklung von strukturierten, modular aufgebauten Biogasanlagen, die kostengünstiger als „individuelle“ Anlagen hergestellt werden können. Eine solche Entwicklung wird im Rahmen der „Biogasoffensive“ des Landes Steiermark durchgeführt. Im Rahmen dieses Projektes werden hierzu vorbereitende Arbeiten durchgeführt.

Zunächst erfolgte eine Recherche der verfügbaren Technologien und Patente. Die Technologien wurden anhand verfügbarer Betriebsergebnisse von Biogasanlagen geprüft und bewertet. Weiters wurden die Ergebnisse vorangegangener Forschungsarbeiten zusammengefasst und im Hinblick auf eine Verwertbarkeit unter den heute gegebenen Randbedingungen, die durch den Einsatz neuer Gärsubstrate, nämlich pflanzliche Substrate und Substratgemische aus landwirtschaftlichen Abfällen mit organischen Abfällen aus Gewerbe und Industrie, gekennzeichnet sind, untersucht.

Eine weitere Aufgabe bestand darin, Firmen und Forschungsstellen dahingehend zu motivieren, Komponenten für Biogasanlagen, die bislang noch nicht verfügbar oder noch nicht optimiert sind, zu entwickeln bzw. zu verbessern. Die Zielrichtung der Entwicklungen sollte dabei nach Möglichkeit dem Gedanken von modular aufgebauten Biogasanlagen folgen.

Hierzu wurde mit Proponenten für solche Entwicklungen und Sachverständigen im Bereich Biogas ein Expertengespräch geführt. In dem Expertengespräch konnten Forschungs- und Entwicklungsthemen spezifiziert werden, die schließlich zu einer Reihe von konkreten Forschungsanträgen führten.

Stirling Kleinkraftwerk

Joanneum Research/Institut für Energieforschung in Kooperation mit der Leobersdorfer Maschinenfabrik

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Österreichische Nationalbank, Steirische Wasserkraft- und Elektrizitäts-Aktiengesellschaft (STEWEAG), Leobersdorfer Maschinenfabrik und Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung)

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Das in Österreich geltende Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) fördert die Stromerzeugung aus Biomasse und das Ökostromgesetz unterstützt dies durch erhöhte Einspeisetarife. Im Leistungsbereich unter 300 kW sind Stirlingmotoren hierfür eine der technischen Möglichkeiten.



Biomasse-Stirlingmotor mit einer Nennleistung von 30 kW in einer Testanlage bei Joanneum Research, Juli 2002

Die gegenständliche Entwicklungsarbeit war vor allem auf den Einsatz von Stirlingmotoren in Biomasse-Fernheizwerken ausgerichtet, um den elektrischen Eigenbedarf solcher Anlagen zu decken. Im Rahmen einer Zusammenarbeit mit der Leobersdorfer Maschinenfabrik AG (LMF) wurde ein Alpha-Typ-Stirlingmotor für den Brennstoff Biomasse mit einer Nennleistung von 30 kW konstruiert und gebaut. Dabei wurde ein technisch ausgereiftes V-90-Triebwerk aus der laufenden Produktion von LMF eingesetzt, weil damit die teure Entwicklung eines Stirlingmotortriebwerks vermieden werden konnte.

Im Rahmen des Projektes wurde der Stirlingmotor bei Joanneum Research in Graz geplant, gebaut und im Labor geprüft. Die Motor肯ndaten, wie die Motorleistung von 30 kW und ein Motorwirkungsgrad von 26 Prozent, konnten bei mehr-tägigen Versuchsläufen im Labor erreicht werden. Der Stirlingmotor wird plangemäß 2003 im zu errichtenden Biomasse-Fernheizwerk am Ökopark in Hartberg eingebaut.

Weinkühlung mit Sonnen- und Bioenergie

Joanneum Research/Institut für Energieforschung in Kooperation mit S.O.L.I.D. – Gesellschaft für Solarinstallation und Design und dem Weingut Ing. J. Peitler

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Eigenmittel aller Beteiligten

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Bei der Produktion von Qualitätswein ist eine Temperaturkontrolle des vergärenden Traubensaftes in den Lagerbehältern (Fässer mit ca. 1000 Liter) notwendig. Je besser die Temperatur des vergärenden Traubensaftes im optimalen Temperaturbereich von ca. 17 bis 18 °C gehalten werden kann, desto höher ist die Qualität des Weines. Dies ist besonders unmittelbar nach dem Abfüllen des gepressten Traubensaftes in die Lagerbehälter erforderlich, weil bei der Vergärung Wärme entsteht.

Zur Zeit wird häufig Leitungswasser verwendet, um die Weinfässer durch Außenberieselung zu kühlen und damit die optimale Temperatur in der Vergärungsphase zu halten. In manchen Fällen werden elektrisch betriebene Kompressorkühler eingesetzt. Auch während der Lagerzeit des Weines im Sommer muss die Lagertemperatur des Weines auf einem bestimmten Niveau gehalten werden. Dazu wird die Temperatur ständig gemessen und die Lagerräume werden gekühlt. Auch die Entfeuchtung der Weinlager hat Bedeutung, um die mechanische Stabilität der Verpackungsmaterialien zu sichern. Schließlich spielt die Stabilisierung des Weinstein eine Rolle, die durch entsprechende Abkühlphasen erreicht wird.

Beim Weingut Ing. J. Peitler in Leutschach am Schlossberg wird der Kühleffekt derzeit durch eine Außenberieselung der Metallfässer erzielt. In Zukunft möchte der Unternehmer in die Fässer Plattenwärmetauscher einbauen und die Temperatur des Weines mit gekühlter Sole regulieren. Dabei soll die Sole nach dem Absorptionsprinzip („Kälte aus Wärme“) gekühlt werden, wobei umweltverträgliche Wärme aus Sonnenenergie und Bioenergie (Holz) eingesetzt wird.

Ziel dieses Vorhabens ist die Planung und Errichtung der beschriebenen Kühlanlage, die mit Sonnen- und Bioenergie betrieben wird. Das Projekt wird in drei Teilprojekten ausgeführt: Der Bau der Anlage erfolgt im dritten Projektteil unmittelbar nach der Planungsphase, sodass 2003 bereits die erste solare Weinkühlung erfolgen kann.

NOEST – Netzwerk Öko-Energie Steiermark

Joanneum Research/Institut für Energieforschung

Finanzierung: Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung)

Bearbeitungsstand: Aufbauphase abgeschlossen

Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energie ist ein primäres Anliegen der Energie-, Wirtschafts- und Umweltpolitik auf Bundes- und Länderebene in Österreich. Zur Unterstützung dieser Politik auf Landesebene wurde das „Netzwerk Öko-Energie Steiermark“ (NOEST) eingerichtet. Dieses ist eine Plattform für die Initiierung und Realisierung von Projekten zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energie und zur Steigerung der Effizienz der Energienutzung. Im Netzwerk arbeiten Landesverwaltung, Förderstellen und FuE-Einrichtungen als Partner zusammen, um die interessierten Projektträger und die beteiligten Wirtschaftsunternehmen bei der Realisierung der Projekte zu unterstützen.

Das NOEST-Zentrum bildet die Schaltstelle, in der die Arbeit des Beratungsgremiums vorbereitet und koordiniert wird, die Wissensdatenbank Öko-Energie betreut und aktualisiert wird und die Organisation der Projektanbahnung und der Betreuung der Projektwerber sowie Informationsaufgaben wie die Funktion eines Transferknotens zwischen Wissenschaft und Forschung und die Vernetzung der „Local Players“ wahrgenommen werden. Der Aufbau des NOEST-Zentrums und dessen Leitung im Jahr 2002 erfolgte durch Joanneum Research. Ab Jänner 2003 wird das NOEST-Zentrum durch den Landesenergiebeauftragten geleitet.

Das Beratungsgremium hat die Aufgabe, die vom NOEST-Zentrum aufbereiteten Projektanträge zu bewerten, diese den entsprechenden Förderungsschienen zuzuordnen, eine Reihung der Projekte innerhalb der Förderungsschienen vorzunehmen und einen Vorschlag bezüglich der Förderung zu erstellen. Das Beratungsgremium ist konstituiert und tagt regelmäßig.

Wissensdatenbank Öko-Energie

Joanneum Research/Institut für Energieforschung

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Joanneum Research

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Es wird eine Datenbank zu allen Bereichen der Öko-Energie (Bioenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Windenergie) erstellt und mit Informationen zur Technik, Kostensituation und Ökologie sowie zur Rechtssituation und zu den Fördermöglichkeiten gefüllt. Diese Informationen nehmen besonderen Bezug auf die Musterregion Hartberg – Gleisdorf – Weiz. Die Wissensdatenbank ist seit April 2003 über den Internet-Landesserver zugänglich.

Ziel der „Wissensdatenbank Öko-Energie“ ist die Unterstützung der bestehenden Bemühungen zur Verbreitung der Öko-Energie in der Region Hartberg – Gleisdorf – Weiz durch einfachen Zugang zu den Informationen. Eine spätere Ausweitung der Wissensdatenbank auf die gesamte Steiermark ist vorgesehen, wobei dann auf die Erfahrungen mit der Akzeptanz in der Region Hartberg – Gleisdorf – Weiz aufgebaut werden kann.

Produzieren mit Sonnenenergie

Joanneum Research/Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme

Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Die breite Anwendung von solarthermischen Anlagen konzentrierte sich bisher nahezu ausschließlich auf den Bereich der Ein- und Mehrfamilienhäuser und auf ausgewählte gewerbliche Anlagen im Tourismus-Umfeld. Obwohl die österreichische Industrie mit 290 Peta-Joule pro Jahr den Wirtschaftssektor mit dem größten Energieverbrauch darstellt und ein großer Anteil der benötigten Energie zudem Niedertemperaturwärme ist, wurde dieser Anwendungsbereich für die Nutzung von Solarenergie noch nicht erschlossen.

Ziel dieses Projektes ist die Erhebung des Niedertemperaturwärmebedarfs in einigen fortschrittlichen Industrie- und Gewerbebetrieben. Aufbauend auf dieser Erhebung wird dokumentiert, ob, in welchem Maße und unter welchen Rahmenbedingungen Niedertemperaturwärme auch über solarthermische Anlagen gedeckt werden könnte. Dabei sollen insbesondere jene Bereiche aufgezeigt werden, die ein hohes unmittelbares Potenzial für die Solartechnik darstellen. Über dieses mittelfristig nutzbare Potenzial hinaus sollen aber auch jene Bereiche näher ausgewiesen und dargestellt werden, zu deren Erschließung noch Technologieentwicklungen notwendig sind.

Aerosole in Biomassefeuerungen

**Technische Universität Graz/Institut für Grundlagen der Verfahrenstechnik und Anlagentechnik
Finanzierung: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg und Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung und FA 13A – LandesEnergieVerein) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen**

Das vorliegende Projekt zielt auf eine genauere Erforschung der Bildung und der Charakteristika von Aerosolen (Partikel $< 1\mu\text{m}$ – aus Gas- oder Flüssigphase gebildet) und Flugaschen (Partikel $> 1\mu\text{m}$ – vom Brennstoffbett mitgerissene bzw. durch Zerschneiden der Holzkohlepartikel gebildete Partikel) in Biomassefeuerungen ab und untersucht weiters die Flugaschen- und Aerosolabscheideeffizienz von am Markt erhältlichen Staubabscheidetechnologien.

Bezüglich der Aerosolbildung konnte die chemische Zusammensetzung des Brennstoffes als der hauptsächlich bestimmende Parameter identifiziert werden. Bei Brennstoffen, die hohe Konzentrationen an leicht flüchtigen aschebildenden Komponenten aufweisen (z. B.: K, Na, Cl, S, Pb, Zn, Cd), wurden signifikant höhere Aerosolemissionen gemessen als bei Brennstoffen mit vergleichsweise niedrigen Gehalten an flüchtigen Elementen.

Dem entsprechend traten die höchsten Aerosolkonzentrationen mit bis zu 160 mg/Nm^3 bei der Verbrennung von Altholz (hohe Schwermetall- und Alkalimetallkonzentrationen) und bei einem speziellen Spanplattensortiment (sehr hohe Na- und Cl-Konzentrationen) auf.

Ebenfalls vergleichsweise hohe Aerosolkonzentrationen wurden bei den Brennstoffen Rinde (bis zu 155 mg/Nm^3) und Sägespäne (Hartholz) (bis zu 118 mg/Nm^3) gemessen. Die geringsten Aerosolemissionen (11 bis 43 mg/Nm^3) wurden bei der Verbrennung von Fichtenhackgut ermittelt.

Die Bandbreite der gemessenen Aerosolkonzentrationen erstreckte sich somit von ca. 11 mg/Nm^3 bis 160 mg/Nm^3 (jeweils bezogen auf trockenes Rauchgas und 13 Volumsprozent O_2). Die Korngrößenverteilung der Aerosolfraction ist durchwegs unimodal und weist ein Maximum bei ca. $0,1$ bis $0,35\mu\text{m}$ (aerodynamischer Durchmesser) auf (Abbildung). Je höher die Aerosolbelastung des Rauchgases ist, um so größer ist auch die Korngröße, bei der das Maximum der Korngrößenverteilung auftritt.

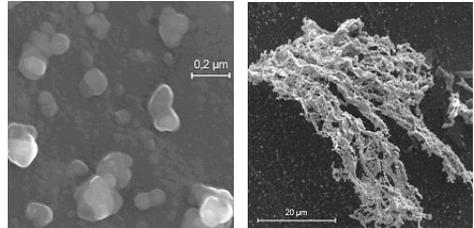
Es konnten keine signifikanten Abhängigkeiten der gebildeten Aerosolmenge und der Korngrößenverteilung der Aerosole von der Anlagentechnologie und der Stückigkeit des Brennstoffes festgestellt werden.

Ebenso waren keine signifikanten Unterschiede auf Grund der eingesetzten Feuerungstechnologie (Unterschubfeuerungen, Vorschubrostfeuerungen) oder Kesseltechnologie (Thermoölkessel und Heißwasserkessel) bemerkbar. Auch Variationen der Feuerraumtemperatur und des Restsauerstoffgehaltes im Rauchgas zeigten, dass diese Parameter keine bedeutenden Einflussfaktoren auf die Aerosolemissionen darstellen.

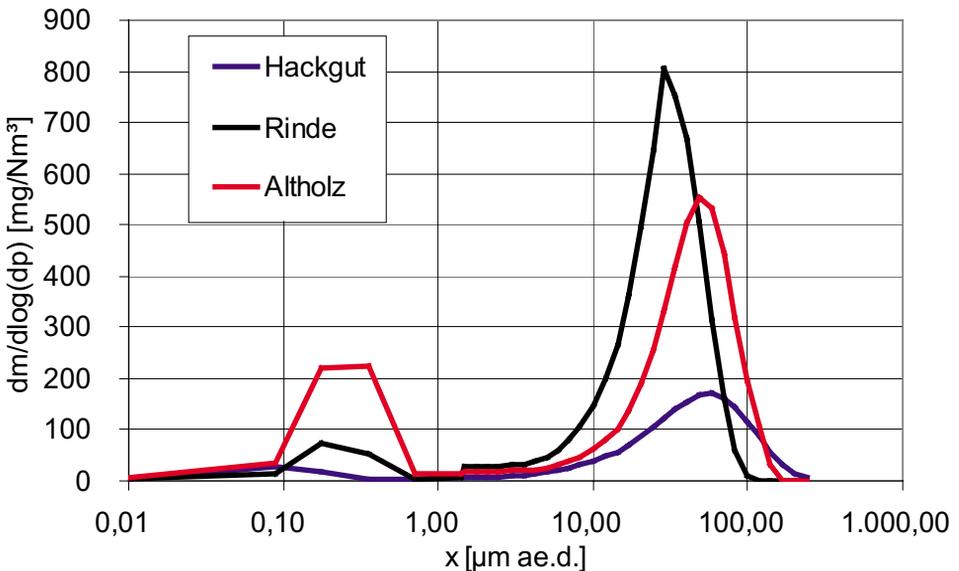
Im Rahmen der durchgeführten Messperioden wurde weiters die Abscheideleistung verschiedener Staubabscheider evaluiert. Elektrofilter und vor allem Gewebefilter weisen sehr gute Abscheidegrade für Aerosole auf, was durch Gesamtstaubemissionen im Bereich kleiner als 40 mg/Nm^3 bei zwei getesteten E-Filtern und kleiner als 3 mg/Nm^3 beim untersuchten Gewebefilter belegt wird. Mit Rauchgaskondensationsanlagen lassen sich ebenfalls mittlere Gesamtstaubemissionen unter 50 mg/Nm^3 erzielen.

Für Multizyklone, die am häufigsten in österreichischen Biomassefeuerungen eingesetzte Entstaubungstechnologie, zeigten die Messungen, dass zwar grobe Flugaschenpartikel mit hoher Effizienz abgeschieden werden können (>90%), jedoch im Bereich der Aerosolfraktion keine Abscheidung möglich ist.

Berücksichtigt man, dass allein die Aerosolemissionen bei der Verbrennung der überwiegenden Anzahl der im Rahmen des Projektes untersuchten Brennstoffe in einem Bereich von 50 mg/Nm³ und höher lagen, so wird deutlich, dass ein gesichertes Einhalten eines Staubemissionsgrenzwertes von 50 mg/Nm³ (bezogen auf trockenes Rauchgas und 13 Volumsprozent O₂) mit Multizyklonen alleine nicht möglich ist.



SEM-Bilder von Aerosolen (links) und einem groben Flugaschepartikel (rechts) aus der Verbrennung von Buche



Korngrößenverteilungen von Aerosol- und Flugaschenemissionen bei Biomassefeuerungsanlagen bei Einsatz unterschiedlicher Brennstoffe

Erläuterungen: x ... Partikeldurchmesser; ae.d. ... aerodynamischer Durchmesser; die Daten sind auf trockenes Rauchgas und 13 Vol.% O₂ bezogen

Erneuerbare Energieträger im Gartenbau

Energieagentur Weststeiermark in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer Steiermark, dem Landwirtschaftlichen Versuchszentrum für Steiermark und dem LandesEnergieVerein Steiermark

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Energieagentur Weststeiermark
Bearbeitungsstand: In Arbeit

Zielsetzung des Projektes ist, den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wie Biomasse und Solarenergie, bei Glashäusern und deren verschiedenen Varianten technisch und ökonomisch zu optimieren. Die Solare Trocknung wird in die Studie miteinbezogen.

Zur Wärmeerzeugung in den Gewächshäusern wird heute noch weitgehend Heizöl leicht eingesetzt (2002). Die Senkung der Energiekosten bei den Gewächshauskulturen wird von den untersuchten Gartenbaubetrieben in den Bezirken Deutschlandsberg, Voitsberg, Leibnitz und Bad Radkersburg als wichtigstes Anliegen formuliert. So machen bei Gurken und Ganzjahrestomaten die Energiekosten 80 Prozent aus. Die ständige Senkung der Verkaufspreise für die erzeugten Pflanzenwaren und die instabile Lage des Öl- und Gaspreises macht die Gartenbaufirmen für alternative Heizungssysteme sensibel.

Die Bandbreite für den Nutzenergiebedarf liegt bei Glashäusern mit einem Alter von 0 – 20 Jahren bei 64 bis 93 kWh/m²a und bei Glashäusern mit einem Alter von 20 – 30 Jahren bei 104 bis 151 kWh/m²a. Für diese Auswertung wurde eine Energiekennzahl pro m² über die gesamt beheizten Flächen errechnet. Es wurde dabei angenommen, dass die Betriebscharakteristik der einzelnen Glashäuser über das Jahr gemittelt etwa vergleichbar ist.

An Hand dieser Daten werden „Muster“ erstellt und der Energiebedarf der Kulturen festgestellt. Die Erhebung typischer Wärmebedarfsprofile und optimaler Wachstumsbedingungen für verschiedene Kulturpflanzen ist noch nicht abgeschlossen.

Die Bewertung der Energieeffizienz der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung einer Kräutertrocknungsanlage (Gas- bzw. Ölfeuerungsanlage) zeigte einen Nutzungsgrad von 25 bis 30 Prozent, das heißt, 70 bis 75 Prozent der eingesetzten Primärenergie gehen als Bereitschaft und Netzverluste verloren.

Die Verluste verursachen erhebliche zusätzliche Kosten, abgesehen davon gehen Gasmengen verloren, die etwa einem Jahresenergieverbrauch von 15 Einfamilienhäusern entsprechen. Ziel der weiteren Untersuchung ist es daher, die Energieeffizienz zu optimieren und die Machbarkeit einer Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger zu überprüfen.

Hackgut-Logistikcenter

Energieagentur Weststeiermark in Kooperation mit der Universität Graz/Institut für Volkswirtschaft und dem LandesEnergieVerein Steiermark

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Energieagentur Weststeiermark
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Ziel der Studie war das Aufzeigen einer möglichen Logistikkette für die Bereitstellung von Waldhackgut für Mikronetze im Leistungsbereich zwischen 100 bis 300 kW. Als Ausgangsmaterial für die Hackgutproduktion sollten sämtliche für die Energieholzproduktion verfügbaren Quellen verwendbar sein, wie beispielsweise relativ hochwertige Stangenware aus der Walddurchforstung, jedoch auch Schlagabraum, Ganzbäume und Rohdungsholz mit einem relativ hohen Anteil an Verschmutzungen und Feinteilen. Durch die Wahl der Logistik sollten außerdem umfangreiche Qualitätsbestimmungen (Gewicht, Wassergehalt) entfallen.

Um zur Verrottung bestimmte, minderwertige Holzfraktionen einer energetischen Nutzung zuzuführen, ist nach bisherigen praktischen Erfahrungen eine Siebung des Hackgutes als ein zusätzlicher Schritt in der Logistikkette erforderlich.

Prinzipiell ist der Einsatz von Waldhackgut regionaler Landwirte vorgesehen. Ein oder mehrere dieser Landwirte können gleichzeitig auch Betreiber des Hackgut-Logistikzentrums sein. In der Übergangszeit wird am freien Brennstoffmarkt hochwertiges Industriebhackgut zugekauft, das Waldhackgut wird vor allem in den Wintermonaten eingesetzt. Eine Brennstoffanlieferung zu den Heizwerken ist per Solo-LKW (ca. 35 t) und mit Traktorfuhrwerken möglich.

Falls die Vor-Ort-Lieferanten im Winter ausfallen und kein hochwertiges Industriebhackgut erhältlich ist, wird der Brennstoff von dieser Logistikeinheit geliefert. Durch die große Hängerkubatur ist ein Einsatzradius von 20 bis 30 km wirtschaftlich sinnvoll. Diese Logistikeinheit steht für mehrere Mikronetze zur Verfügung. Auf Grund der Kostenstruktur ist die Integration in einen bestehenden Landwirtschafts- oder Gewerbebetrieb (z. B. Heiz- oder Sägewerk) sinnvoll. Die in die Brennstofflieferung eingebundenen Landwirte übernehmen gegen Bezahlung mit den üblichen Maschinenring-Stundensätzen Aufgaben für den laufenden Anlagenbetrieb.

Drehstromantriebe für Elektrokleinfahrzeuge

Montanuniversität Leoben/Institut für Elektrotechnik

Finanzierung: Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Land Steiermark (FA 6A – Wissenschaft und Forschung) und Montanuniversität Leoben

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung und Erprobung von Drehstromantrieben für Kleinfahrzeuge. Die Vorzüge der Drehstromtechnik sollen dabei am Prüfstand und im praktischen Vergleich mit vorhandenen Gleichstromantrieben nachgewiesen werden.

In der Fremdenverkehrsregion Murau-Lungau werden seit einigen Jahren kleine Freizeitfahrzeuge mit Elektroantrieb zum Personentransport mit hoher Akzeptanz seitens der Fahrgäste eingesetzt. All diese Fahrzeuge sind mit einem Gleichstromantrieb ausgestattet. Durch die hohe Belastung sind bei mehreren Fahrzeugen Defekte an den Gleichstrommotoren aufgetreten. Eine sinnvolle Weiterführung ohne entsprechende technisch-wissenschaftliche Unterstützung ist daher zum aktuellen Zeitpunkt unmöglich. Von ursprünglich sechs Fahrzeugen sind nur noch zwei einsatzbereit.

Von den vier defekten Fahrzeugen sind zwei so stark beschädigt, dass eine Reparatur des Gleichstromantriebes wirtschaftlich nicht vertretbar ist. Diese beiden Freizeitfahrzeuge sollen am Institut für Elektrotechnik der Montanuniversität Leoben mit Drehstromantrieben ausgerüstet werden.

Bei größeren Elektrofahrzeugen wird in Zukunft für Neuentwicklungen nur noch der Drehstromantrieb verwendet werden. Für die kleinen Leistungen ist noch kein vergleichbares Antriebssystem im Einsatz. Eines der beiden Elektrofahrzeuge wird mit einem Asynchronmotor (AM) mit Pulswechselrichter bestückt. Das zweite Fahrzeug wird mit einer Synchronmaschine mit Permanentmagneterregung (PSM) und dem passenden Pulswechselrichter ausgerüstet.

Die gemeinsamen Vorteile beider Antriebssysteme sind die hohe Betriebssicherheit und Wartungsfreiheit. Der Wirkungsgrad des Asynchronantriebes ist deutlich besser als bei Gleichstromantrieben. Eine weitere erhebliche Verbesserung der Effizienz wird durch den PSM Antrieb erzielt. Wegen der teuren Magnete sind die Kosten für die PSM allerdings höher.

Nach der Umrüstung sollen alle verfügbaren Fahrzeuge im praktischen Einsatz getestet und optimiert werden. Damit auch die noch verfügbaren Gleichstromfahrzeuge zum Vergleich herangezogen werden können, sind an diesen auch einige Verbesserungen notwendig. Es ist geplant, für diese Untersuchung auch diese Fahrzeuge im Zuge des Vorhabens für den konkreten Einsatz zu optimieren. Durch dieses Projekt können zwei innovative Antriebe entwickelt und gleichzeitig im Praxisvergleichstest bewertet werden.

Solarsiedlung Plabutsch – Benutzerverhalten

**Technische Universität Graz/Institut für Wärme-
technik in Kooperation mit dem Architekturbüro
Dipl.-Ing. Dr. A. Lari**

**Finanzierung: Bundesministerium für Wirtschaft
und Arbeit, Österreichische Nationalbank, Neue
Heimat – Gemeinnützige Wohnungs- und Sied-
lungsgesellschaft, Wüstenrot Wohnungs-
wirtschaft und Land Steiermark (FA 6A – Wis-
senschaft und Forschung) im Rahmen der Bund/
Bundesländer-Kooperation**
Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Vor allem in Gebäuden mit einem hohen Potenzial an passiver Sonnenenergienutzung – aber auch in jedem anderen Haustyp – hat das Verhalten der Bewohner einen entscheidenden Einfluss auf den tatsächlichen Energiebedarf. Dieser Faktor wird jedoch bei Planung und Bau meist nur als Schätzwert in Betracht gezogen. Noch seltener gibt es konkrete Informationen für die Bewohner selbst – eine Art „Benutzerhandbuch“ für das Gebäude – über zielführende Strategien zum Energiesparen.

Die nähere Erfassung des „menschlichen Faktors“ im Energiesparpotenzial war das Ziel dieses Forschungsprojektes, in dem zweieinhalb Jahre lang die Niedrig-Energie-Wohnanlage „Solarsiedlung am Plabutsch“ in Graz messtechnisch genau erfasst wurde. Ergänzend wurde eine Umfrage unter den Bewohnern durchgeführt, um deren Bereitschaft und Strategien zum Energiesparen zu erfassen.

Durch planerische und konstruktive Maßnahmen wurde in der „Solarsiedlung“, die von der Wohnbaugenossenschaft Neue Heimat im Rahmen der Wohnbauförderung errichtet wurde, ein rechnerischer Heizenergiebedarf von nur 32 kWh/m²a erzielt. Dieser Wert bezieht sich auf das Gebäude ohne Einrechnung der Bewohner und kann sich je nach Benutzerverhalten auf beinahe 11 kWh/m²a, also das Niveau eines passiven Solarhauses, reduzieren.

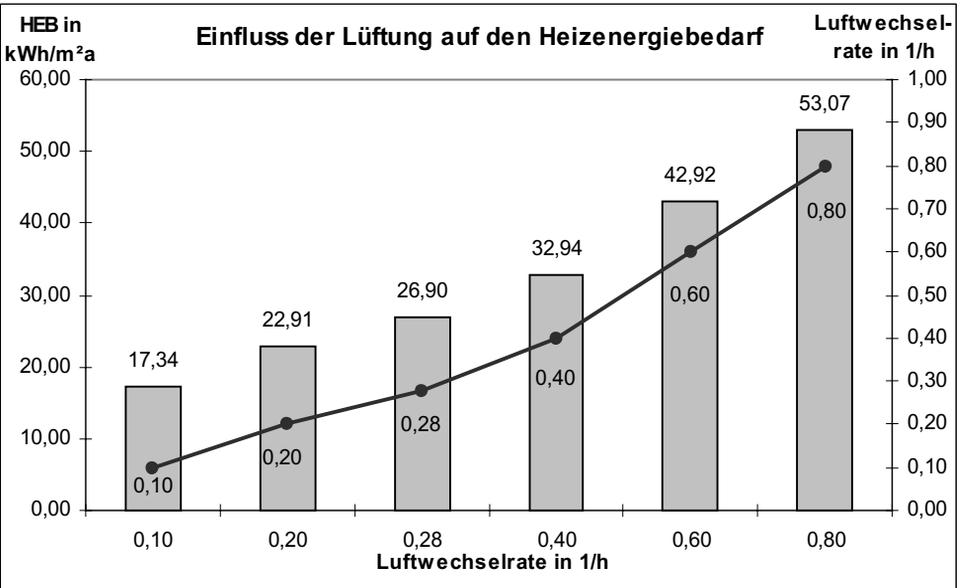
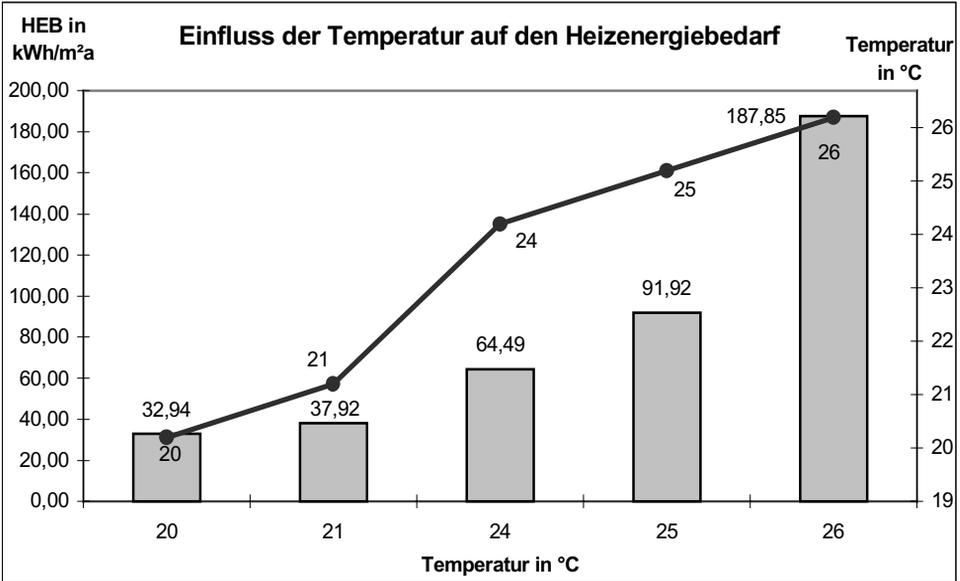
Durch Messungen wurde für das Jahr 2000 jedoch ein durchschnittlicher Heizenergiebedarf von über 56 kWh/m²a festgestellt, was eine Abweichung von 76 Prozent vom theoretischen Wert bedeutet. Ein halbes Jahr später lag der Wert knapp unter 41 kWh/m²a – immer noch 28 Prozent Abweichung. Die Möglichkeiten zum Energiesparen, die das Gebäude bietet, wurden von den Bewohnern also nicht vollständig ausgeschöpft.

Durch eine Informationsveranstaltung und mit Benutzerbroschüren waren den Bewohnern Ansätze zum Energiesparen nahe gebracht worden: Es wurde unter anderem eine regelmäßige Stoßlüftung empfohlen, die einen gründlicheren Luftumsatz und weniger Wärmeverluste als das Kippen der Fenster garantiert. Die Jalousien dienen nicht nur als Sonnenschutz sondern sollten auch nachts geschlossen werden, um Wärmeverluste nach außen zu vermeiden. Die Temperatur in den Wohnräumen sollte untertags auf 20 °–21 ° C gehalten werden; bei höheren Temperaturen steigt der Heizenergiebedarf sprunghaft an.

Aus einer Umfrage unter den Bewohnern der Anlage geht sowohl der Wille zum Energiesparen als auch ein großes Interesse an Ökologie hervor. Für die meisten Bewohner war der Wunsch, Energie zu sparen, ein wichtiger Grund für den Bezug ihrer Wohnung. Der Großteil meinte aber, dass es bequem ist, dass ihnen „die Haustechnik das Energiesparen abnimmt“.

Große Unterschiede zeigen sich auch beim Vergleich ihrer Angaben mit den gemessenen Verhaltensweisen. So geben die Bewohner als gewünschte Tagesraumtemperatur im Winter Werte von 18° – 22° C an und schätzen ihre Ist-Werte

mit 18° – 20° C ein. Tatsächlich wurden Temperaturen zwischen 21° C und 26° C gemessen. Auch blieben die Fenster mehrheitlich über längere Zeiträume gekippt.



Nachhaltigkeit

Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung in der Region Hartberg

Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung (ÖIN) in Kooperation mit dem Entwicklungsförderungsverband Hartberg, der Ökologischen Landentwicklung Steiermark (ÖLE), der Integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) und Wallner & Schauer Beratung und Forschung für nachhaltige Entwicklung

Finanzierung: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wirtschaftskammer Österreich und Land Steiermark (FA 19D – Abfall- und Stoffflusswirtschaft und FA 14C – Wirtschaftspolitik) im Rahmen der Bund/Bundesländer-Kooperation

Bearbeitungsstand: In Arbeit

Laut Simulationen würden optimierte Verhaltensweisen unter gleichen Bedingungen beträchtliche Spareffekte erzielen. Allein das Temperaturverhalten nach Norm (und den angegebenen Wunschwerten) senkt den Heizenergiebedarf um 60 Prozent, Lüftungsverhalten nach Norm um ca. 50 Prozent. Wenn alle Bewohner den in der Simulation mit Normnutzerverhalten ermittelten Wert erreichen, sinken die gesamten Betriebskosten um 30 Prozent. Die Heizkosten des Gebäudes liegen dann auch um ein Drittel niedriger als bei vergleichbaren Objekten.

In energiepolitischer Hinsicht zeigt das Forschungsprojekt auf, dass sich – unabhängig vom Haus- und Wohnungstyp – alleine durch die Beeinflussung des Nutzerverhaltens ein beträchtliches Energiesparpotenzial erschließen lässt.

Eine starke und gesunde Regionalwirtschaft ist im Sinne einer zukunftssichernden und nachhaltigen Entwicklung von höchster Bedeutung. Nur dadurch kann unter Beachtung ökologischer und sozialer Erfordernisse eine wünschenswerte Lebensqualität auch für kommende Generationen sichergestellt werden. Dies erfordert jedoch eine konkrete Stärkung der Regionalwirtschaft in Form von aktivem Handeln auf Gemeinde-, Regions- und Betriebsebene.

Die nachhaltige Entwicklung der regionalen Wirtschaft im Bezirk Hartberg wird im konkreten Vorhaben durch vier, einander ergänzende Teilstrategien angestrebt:

Regionale Absicherung der Grundbedürfnisse (Infrastruktur – Nahversorgung)

Ziel dieser Teilstrategie ist es, die Nahversorgung auszubauen und dauerhaft zu sichern, um einerseits die Lebensqualität in der Region auf einem hohen Niveau aufrecht erhalten zu können und andererseits einer ökonomischen Entwertung der Region (geringere Immobilienpreise durch fehlende Nahversorgung in räumlicher Nähe) entgegenzuwirken.

Bergbau und nachhaltige Stoffflusswirtschaft

Joanneum Research/Institut für Digitale Bildverarbeitung in Kooperation mit dem Land Steiermark (Fachabteilung 19D – Abfall- und Stoffflusswirtschaft)

Finanzierung: Land Steiermark (FA 19D – Abfall- und Stoffflusswirtschaft)
Bearbeitungsstand: Projektphasen 1 und 2 abgeschlossen (Dezember 2002), Projektphase 3 in Vorbereitung

In der zweiten Phase des Projektes „*Abfallwirtschaftliche Anforderungen an den Bergbau in der Steiermark für den Übergang zu einer nachhaltigen Stoffflusswirtschaft*“ erfolgte sowohl eine Bearbeitung der Bergbau- und Hüttenstandorte in der westlichen Obersteiermark in Hinblick auf den historischen Bergbau als auch eine landesweite Dokumentation der Gewinnung der Rohstoffe bzw. Rohstoffgruppen: Baryt, Bentonit, Grafit, Gips/Anhydrit, Illit, Steinsalz (im mineralogischen Sinn) Talk und Trass nach 1945 in Hinblick auf den aktuellen Bergbau.

Es wurden insgesamt 34 Gewinnungsbetriebe mit 36 Abbaustätten detailliert bearbeitet. Die bei der Gewinnung und Aufbereitung mineralischer Rohstoffe anfallenden Berge sowie der Abraum und das Taubmaterial stellen zwar keinen Abfall im Sinne des AWG's dar, doch ist die Kenntnis über Art, Menge, Lagerung und Standort die Voraussetzung für die Abschätzung des jeweiligen Wertstoffinhaltes oder Gefährdungspotenziales und damit die Grundlage für eine gezielte Bewirtschaftung oder Entsorgung.

Das Ziel im Zusammenhang mit historischen Bergbau- und Hüttenstandorten lag vornehmlich in der Erfassung und Abschätzung des umweltrelevanten Gefährdungspotenziales vor dem Hintergrund des aktuellen Nutzungsgefüges.

Vernetzung der Produzenten in der Region Hartberg

Damit sollen einerseits die Nachfrage in der Region ausgebaut und andererseits ökonomische Vorteile (Einsparungen) durch gezielte Nutzung von Synergieeffekten erzielt werden.

Teilweiser Ersatz von Regionsimporten durch regionale Produktion

Ziel dieser Teilstrategie ist, neue Arbeitsplätze zu schaffen und den Kaufkraftabfluss aus der Region zu bremsen (z. B. Biomasse statt Erdöl).

Steigerung der Regionsexporte

Das Ziel dieser Teilstrategie besteht darin, die Auspendlerquote aus der Region Hartberg zu verringern (nicht Arbeitskräfte „exportieren“, sondern Produkte und Dienstleistungen).

Insgesamt ist eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung in Regionen nicht den Tendenzen der Globalisierung entgegengesetzt, sondern diesen gegenüber als komplementär zu betrachten. Die regionale Wirtschaftsentwicklung sichert Arbeitsplätze und damit Einkommen in den betreffenden Regionen, erhöht deren Wertschöpfung, sichert die Nahversorgung und reduziert die Umweltbelastungen.

Sie ist damit ein unverzichtbarer Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung insgesamt. Das soll aber den Blick darüber nicht verschließen, dass im Sinne einer arbeitsteiligen Wirtschaft auch eine Aufgabenverteilung zwischen Regionen (in Abhängigkeit der jeweiligen Stärken-/Schwächen-Profile) sowie eine Leistungserbringung auf überregionaler Ebene die Ansätze zur nachhaltigen Entwicklung von Regionalwirtschaften ergänzen müssen.

Entsprechend der thematischen Schwerpunktsetzung einer nachhaltigen Stoffbewirtschaftung wurden neben dem im Betrieb befindlichen Unternehmen auch jene Standorte erfasst, die erst in der jüngeren Vergangenheit stillgelegt wurden, das heißt, an denen nach dem Zweiten Weltkrieg noch eine Gewinnung mineralischer Rohstoffe stattgefunden hat.

Vorrangiges Ziel des vorliegenden Projektes war es, Datengrundlagen zu erfassen, um das augenscheinliche Informationsdefizit in vielen abfall- und stoffflussrelevanten Bereichen zu reduzieren, um so eine Annäherung an die im AWG formulierten Ziele für den Prozess Bergbau zu ermöglichen.

Alt- und Abfallfette für Biodiesel

Biodiesel International GmbH in Kooperation mit dem Land Steiermark (FA 19D – Abfall- und Stoffflusswirtschaft)

Finanzierung: Land Steiermark (FA 19D – Abfall- und Stoffflusswirtschaft)

Bearbeitungsstand: Abgeschlossen

Im Jahr 1994 wurde die Biodiesel-Produktionsanlage der Fa. SEEG (Südsteirische Energie- und Eiweißherzeugung) in Mureck auf die zusätzliche Verwendung von Altspeiseölen als Rohmaterial umgebaut. Seit damals wurden verschiedene Rohstoffe unterschiedlichster Qualität zu normgerechtem Biodiesel verarbeitet.

Die bisherigen Erfahrungen in der Produktionsanlage Mureck zeigen aber auch, dass die Unterschiede in der Zusammensetzung und der Qualität der „neuen“ Rohstoffe sehr groß sein können. Die Kontrolle der Rohstoffqualität, möglichst schon bei der Sammlung oder Anlieferung, gewinnt daher zunehmend an Bedeutung. Die bisher verwendeten Analysemethoden im Labor sind aber vor Ort nicht praktikabel bzw. zu zeitaufwendig.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, ob die aufwendigen, kostenintensiven Eingangsanalysen vereinfacht bzw. adaptiert werden können ohne dabei auf eine ausreichende Messgenauigkeit verzichten zu müssen.

Im Bereich der Rohstoffanalytik konnten eine Reihe von möglichen Untersuchungsmethoden entwickelt werden, die sich in drei Gruppen einteilen lassen nach:

- Einfachheit der Handhabung
- Zeit- und Geräteaufwand und
- nach den zur Durchführung notwendigen Vorkenntnissen.

Die Anwendung der hier beschriebenen Messmethoden garantiert nachweislich eine zuverlässige Beurteilung eines Rohstoffes auf seine Tauglichkeit als Rohstoff für die Biodieselerstellung.

Parallel zu den Untersuchungen im Bereich der Rohstoffanalytik wurde eine qualitative Iststanderhebung – mit Schwerpunkt Steiermark – durchgeführt. Ziel dabei war es, alternative Rohstoffquellen von pflanzlichen und tierischen Abfallölen für die Produktion von Biodiesel zu erheben, und diese in chemisch-technologischer als auch wirtschaftlicher Hinsicht für Ihre Eignung als Biodieselrohstoff zu beurteilen. Die untersuchten alternativen Rohstoffquellen wurden in folgende drei Gruppen eingeteilt:

- Alternative Rohstoffe im Bereich pflanzlicher Öle
- Alternative Rohstoffe im Bereich tierischer Fette und Öle
- Alternative Rohstoffe im Bereich Abfallöle bzw. -fette und Sonderöle.

Alle beschriebenen *Pflanzenöle* sind für die Biodieselerstellung grundsätzlich geeignet. Durch den teilweise hohen Anteil an ungesättigten Fettsäureketten – vor allem beim Hanf- und Leinöl – würde bei alleiniger Verwendung der entsprechenden Rohöle ein Biodiesel produziert werden, der in seiner Jodzahl aber nicht der derzeit striktesten Biodieselnorm (DIN51606) entspricht.

Ein hoher Gehalt an ungesättigten Fettsäureketten hat hingegen aber einen sehr positiven Einfluss auf das Kälteverhalten des erzeugten Biodiesels. Deshalb könnten diese „alternativen“ pflanzlichen Rohstoffe eine ideale Ergänzung im Fall eines Rohstoffmixes – zum Beispiel mit hochschmelzenden tierischen Abfallfetten – darstellen.

Die weiteren charakteristischen Stoffdaten der einzelnen pflanzlichen Rohöle liegen in Bereichen, die keinerlei Probleme bei der Verarbeitung mit herkömmlichen Biodiesel-Produktionstechnologien erwarten lassen.

Die Verwendung von *alternativen tierischen Fetten und Ölen* zur Herstellung von Biodiesel ergibt einen Treibstoff, der über eingeschränkte Kälteeigenschaften (CFPP-Wert) verfügt. Die hohe Cetanzahl des Biodiesels aus tierischen Fetten und Ölen bringt jedoch große motortechnische Vorteile. Als Teil eines Rohstoffmixes, z. B. mit Ölen aus der Gruppe der pflanzlichen Öle sind die beschriebenen Rohstofftypen gut geeignet.

Die untersuchten Abfallfette und -öle bzw. Sonderöle weisen oft Inhaltsstoffe auf (z. B. Harzsäuren oder erhöhter Schwefelgehalt), die ihre Verwendung in herkömmlichen Biodieselproduktionsanlagen eingeschränkt bis gar nicht zulassen. Mit einer speziell adaptierten Produktionstechnologie können diese Rohstoffe aber eine wichtige Ergänzung zu den traditionellen Rohstoffquellen darstellen.

Von
Dr. Alfred Rastädter