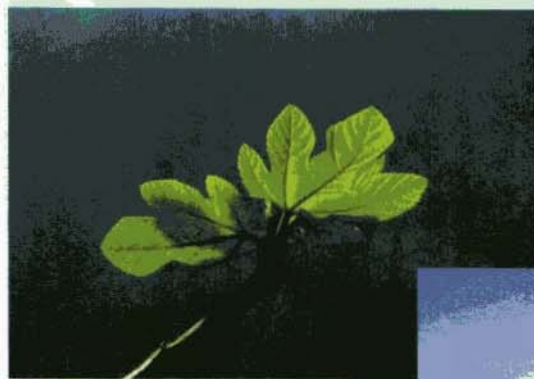


infernum

Einführung in die
Umweltwissenschaften

Modellregion HagenHausen



Fraunhofer Institut
Umwelt-, Sicherheits-,
Energietechnik UMSICHT



FernUniversität in Hagen

© 2003 FernUniversität

001 957 678 (04/05)

Alle Rechte vorbehalten

71301-5-01-S 1

Inhalt

1 Prolog	1
2 Die Modellregion <i>HagenHausen</i>	3
3 Ökologie und Ökosystemforschung	7
3.1 Auffuhr in <i>HagenHausen</i>	7
3.2 Wie alles begann: Der Hintergrund	8
3.3 Was alles Einfluss nimmt: Ökologische Faktoren.....	10
3.4 Wir wollen es genauer wissen: Versuche einer quantitativen Beschreibung.....	13
3.5 Vom Einfachen zum Komplizierten: Ökosysteme	15
3.6 Die Region <i>HagenHausen</i> - ein Ökosystem droht zu kippen	19
3.7 Was wir von der Natur lernen können: Ökoeffizienz und Ökoeffizienzanalyse	23
3.8 Literatur.....	25
3.9 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben	26
4 <i>HagenHausen</i> und die Umweltpolitologie	27
4.1 Umweltpolitologie.....	27
4.2 <i>HagenHausen</i> im „Brennglas“ der Politik – Politik in <i>HagenHausen</i>	30
4.3 (Rück-)Blick der Umweltpolitologie auf <i>HagenHausen</i> : Investitionsvorhaben als politische Prozesse bei <i>Alchimia Products</i>	52
4.4 Literatur.....	54
4.5 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben	56
5 Energietechnik und Energiewirtschaft	59
5.1 Einleitung.....	59
5.2 Was ist Energie?.....	60
5.3 Stand und Perspektiven der heutigen Energieversorgung	63
5.4 Energieversorgung in <i>HagenHausen</i>	72
5.5 Fallbeispiel HaHau-Quartzwerke.....	74
5.6 Literatur.....	79
5.7 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben	81
6 Umweltverfahrenstechnik	87
6.1 Technik, Arbeit, Umwelt: Der Ingenieur für eine nachhaltige Zukunft?	87
6.2 Idee, Modell, Formel, Technik: Wie Ingenieure vorgehen!.....	94
6.3 Von der Problemverlagerung zu besseren Lösungen: Umwelttechnik wird intelligent.....	107
6.4 Die Sicherung der Lebensgrundlagen in einer nachhaltigen Zukunft: Ingenieure als Innovationsmanager.....	113
6.5 Literatur.....	115
6.6 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben	116
7 Umweltpsychologie	123
7.1 Im Zonta-Club von <i>HagenHausen</i>	123
7.2 Umweltveränderungen als Handlungsprobleme.....	126
7.3 Nachhaltige Entwicklung - auch ein Thema für die Psychologie?	131
7.4 Bedingungen umweltschädigenden und umweltschonenden Verhaltens	132
7.5 Umweltbewusstsein	134
7.6 Interventionsstrategien zur Veränderung von umweltrelevantem Handeln (Umweltlernen).....	139
7.7 Schlussfolgerung	140
7.8 Übungsaufgaben.....	141
7.9 Literatur.....	142
7.10 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben	143

8 Umweltchemie	145
8.1 Was ist Chemie?.....	145
8.2 Historische Entwicklung der Chemie.....	148
8.3 Die unterschiedlichen Gesichter der Chemie.....	149
8.4 Chemie und Umwelt in <i>HagenHausen</i>	154
8.5 Literatur.....	164
8.6 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben.....	164
9 Umweltrecht	167
9.1 Der Staatsanwalt lässt grüßen.....	169
9.2 Die Rechtsquellen sprudeln.....	171
9.3 Eine Genehmigung kommt selten allein.....	173
9.4 Wie viel Umweltschutz soll es denn sein?.....	174
9.5 Wie misst man die Lebensqualität von Kröten?.....	175
9.6 Angstgegner Umweltverträglichkeitsprüfung.....	176
9.7 Organisation ist alles.....	184
9.8 Erläuterungen zum Text.....	186
10 HagenHausen und die Biologie/ Umweltbiotechnologie	189
10.1 Einleitung.....	189
10.2 Einblick in die Systematik biologischer Systeme.....	190
10.3 Aufbau der biologischen Zellen.....	191
10.4 Biologische Systeme im Stoffkreislauf.....	193
10.5 Stoffwechselwege und Energiegewinnung.....	195
10.6 Spezielle Stoffwechselreaktionen bei Mikroorganismen.....	196
10.7 Einsatz biologischer Prozesse in der Umwelttechnik.....	202
10.8 Perspektiven der Biotechnologie im Rahmen einer nachhaltigen Produktion.....	206
10.9 Grundlagen der Gentechnik.....	208
10.10 Literatur.....	212
10.11 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben.....	212
11 HagenHausen - Volkswirtschaftliche Impressionen	217
11.1 Einführung.....	217
11.2 Grundelemente der Marktwirtschaft.....	219
11.3 Das Umweltproblem aus ökonomischer Sicht.....	221
11.4 Das Rohstoffproblem aus ökonomischer Sicht.....	223
11.5 Internalisierung externer Effekte.....	224
11.6 Umweltpolitische Instrumente.....	229
11.7 Zur Ökonomie internationaler Umweltprobleme.....	235
11.8 Umweltpolitische Leitbilder - Soziale Wohlfahrtsmaximierung versus nachhaltige Entwicklung.....	237
11.9 Ökonomische Bewertung von Umweltschäden.....	239
11.10 Fazit.....	242
11.11 Literatur.....	244
11.12 Übungsaufgaben.....	245
11.13 Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben.....	246
12 Betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement	249
12.1 Szene 1.....	250
12.2 Kommentar: Management by walking around.....	251
12.3 Szene 2.....	252
12.4 Kommentar: Stakeholdermanagement.....	253
12.5 Szene 3.....	258
12.6 Kommentar: Zeit- und Selbstmanagement.....	260
12.7 Szene 4.....	261
12.8 Kommentar: Nachhaltiges Unternehmertum.....	264
12.9 Szene 5.....	265

1 Prolog

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer von *infernum*,

herzlich willkommen zum Interdisziplinären Fernstudium Umweltwissenschaften, das gemeinsam von der FernUniversität in Hagen und vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) Oberhausen getragen wird.

Spätestens seit Erscheinen des so genannten Brundtland-Reports („Our Common Future - Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung“) vor mehr als zehn Jahren wissen wir, dass kaum ein Problem so drängend, vielschichtig und komplex ist wie das Verhältnis der Menschen zu ihrer Umwelt und die daraus resultierenden Konsequenzen. Viele Wissenschaftsdisziplinen bemühen sich, mit den Mitteln und Methoden ihres Faches Beiträge zur Lösung globaler Umweltprobleme und zu nachhaltiger Entwicklung zu leisten. Niemand wird bestreiten, dass in der interdisziplinären Behandlung von Umweltfragen, in der projektbezogenen Zusammenarbeit von Fachwissenschaftlern unterschiedlicher Ausbildungswege, im wechselseitigen Verstehen von Ingenieuren und Juristen, von Biologen und Wirtschaftswissenschaftlern, von Chemikern und Politikwissenschaftlern gewaltige Reserven liegen. Mit *infernum* soll der Versuch unternommen werden, die interdisziplinäre Denk- und Herangehensweise zu fördern und die Lösung globaler, regionaler und lokaler Umweltprobleme durch koordinierten Einsatz gesellschaftlicher Maßnahmen und technischer Mittel zu erleichtern.

Der vor Ihnen liegende Einführungskurs soll eine gemeinsame Plattform für *infernum* schaffen. Zehn Wissenschaftsdisziplinen, die unterschiedlicher kaum sein können (Ökologie, Politikwissenschaft, Energietechnik, Ingenieurwissenschaft, Psychologie, Chemie, Rechtswissenschaft, Biologie, Volkswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftslehre) geben zunächst einen gedrängten Einblick in ihre Arbeitsweise, ihre Sicht auf die Umwelt und in das methodische Repertoire, das ihnen für die Behandlung von Umweltproblemen zur Verfügung steht.

Zur Auflockerung und Illustration haben wir für den Einführungskurs eine fiktive Region *HagenHausen* geschaffen. Die Region *HagenHausen* liegt irgendwo in Europa, ist im Laufe von Jahrhunderten historisch gewachsen und wird geprägt von einer anmutigen Landschaft, von liebenswerten Menschen und von all den Problemen, die für die moderne Zivilisationsgesellschaft typisch sind. Obwohl wir der Meinung sind, dass *HagenHausen* fast überall sein kann, sind doch eventuelle Übereinstimmungen mit wirklichen Regionen und realen Personen als rein zufällig zu betrachten.

Ein weiteres Ziel des Einführungskurses ist es, einige Grundbegriffe der jeweiligen Disziplinen zu vermitteln und zu erläutern. Dabei wird unterschiedlich vorgegangen: In einigen Texten werden solche Begriffe mit mehr oder weniger deutli-

chem Bezug auf die Modellregion eingeführt, während im Mittelpunkt anderer Beiträge handelnde Akteure aus *HagenHausen* stehen, die sich durch das Dickicht der charakteristischen Umweltprobleme und des zugehörigen Vokabulars kämpfen. Der Blick dieser Akteure richtet sich dabei vorrangig auf die Geschehnisse in einem ortsansässigen Chemiewerk, obwohl entsprechende Betrachtungen aus der Sicht von Behörden oder Bürgerinitiativen sicherlich ähnlich interessant wären. Es ist zu hoffen, dass der Versuch, auf dem schmalen Grat zwischen Wissenschaftlichkeit und Anschaulichkeit zu bleiben, gelungen ist. Vielleicht teilen Sie uns gelegentlich mit, welche der verschiedenen Varianten Sie vom Standpunkt der Didaktik und der Informationsvermittlung für geeigneter halten.

Die Anordnung der Disziplinen erfolgte weitgehend willkürlich und hat keinesfalls auch nur im entferntesten mit deren Bedeutung zu tun. Es ist auch ziemlich gleichgültig, in welcher Reihenfolge die Ausführungen gelesen werden. Für das Verständnis ist sicherlich wichtig, auf welche speziellen Vorkenntnisse (beispielsweise aus dem Erststudium) die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von *infernum* zurückgreifen können. Vieles wird Ihnen schon bekannt sein. Wir empfehlen, Textteile, die nach dem ersten oder auch zweiten Blick dennoch als zu kompliziert empfunden werden, zunächst einfach zu überschlagen; mitunter werden das Glossar am Ende des Einführungskurses oder die am Ende jedes Teils angegebene Zusatzliteratur helfen können.

Die wenigen in die Texte eingestreuten Aufgaben sollen die Eigenkontrolle der Studierenden erleichtern, die komplexe *Einsendeaufgabe* am Ende des Einführungskurses stellt schon die erste obligatorische Leistung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer von *infernum* dar. Schließlich sollen die Inhalte der Einführung im ersten *Präsenzseminar* des Weiterbildungsstudiums vertiefend behandelt werden.

Wir wünschen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern von *infernum* viel Spaß und Erfolg beim Fernstudium und eine langfristig fruchtbare Zusammenarbeit.

2 Die

Die Region
tennahen E
265 000 M
dünn besie
jährlichen
hängen üb
den. Die
einer scho
se erhalte
rieensem
Anziehung
und Schie
attraktive
der Touri

Ein bede
Products
dukte un
zu Begi
vergangs
Betrieb
den, un
miebetri
ursachte
später
werden
Wasser
in eine
zugefü
müllve
der zu
zwei n
Lackro
schen
duktio
hat sic

In der
kleine
gen U
Diens
ckelt
lich e