

- KLINK, H.-J., LAUER, W., 1976: Die räumliche Anordnung der Vegetation im östlichen Hochland von Zentralmexiko. In: W. Lauer, H.-J. Klink (Hg.), Pflanzengeographie, Wege der Forschung, CXXX, Darmstadt, 472-506
- KOHLHEPP, G., 1989: Ursachen und aktuelle Situation der Vernichtung tropischer Regenwälder im brasilianischen Amazonien Bähr, u.a. (Hg.): Die Bedrohung tropischer Regenwälder. Ursachen, Auswirkungen, Schutzkonzepte. Kieler Geogr. Schr. 73, 87-110
- LAMPRECHT, H., 1986: Waldbau in den Tropen. Die tropischen Waldökosysteme und ihre Baumarten – Möglichkeiten und Methoden zu ihrer nachhaltigen Nutzung. Hamburg/Berlin
- LAUER, W., 1986: Die Vegetationszonierung der Neotropis und ihr Wandel seit der Eiszeit Ber. Dt. Bot. Ges., 99, 211-235
- LAUER, W., 1988: Zum Wandel der Vegetationszonierung in den lateinamerikanischen Tropen seit dem Höhepunkt der letzten Eiszeit. Jb. d. Geogr. Ges. zu Hannover für 1988, 1-45
- LAUER, W., 1960: Probleme der Vegetationsgliederung auf der mittelamerikanischen Landbrücke. Dt. Geogr. Berlin 32, 123-132
- MÜLLER, P., 1971: Ausbreitungszentren und Evolution in der Neotropis Mitt. Biogeogr. Abt. Geogr. Inst. Univ. Saarl. 1, 1-20
- RAUH, W., 1978: Die Wuchs- und Lebensformen der tropischen Hochgebirgsregionen und der Subarktis, ein Vergleich. Erdwiss. Forsch., 11, 62-92
- REICHHOLF, J., 1983: Analyse von Verbreitungsmustern der Wasservögel und Säugetiere in Südamerika. Spixiana, Suppl. 9, 161-178
- REICHHOLF, J., 1989: Die Säugetiere Amazoniens – warum sind sie so klein, so selten und so gefährdet?. Hartmann (Hg.), Amazonien im Umbruch, Berlin, 83-105
- RUTHSATZ, B., 1977: Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen in den andinen halbwüsten NW-Argentinens. Diss. Botanicae, 39
- RUTHSATZ, B., 1981: Vegetationskartierung in den ariden Hochanden NW-Argentinens. Angew. Pflanzensoziol., 26, 169-204
- RUTHSATZ, B., 1983: Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation semiarider bis arider tropischer Hochgebirge am Beispiel der Hochanden. Ber. Dt. Bot. Ges., 96, 535-576
- SCHRÖDER, R.: Kaffee, Tee und Kardamom. Tropische Genußmittel und Gewürze. Stuttgart 1991.
- SEIBERT, P., 1979: Vegetationskarte des Gebietes von El Bolsón, Prov. Río Negro, und ihre Anwendung in der Landnutzungsplanung. Bonner Geogr. Abh., 26
- SEIBERT, P., 1996: Farbatlas Südamerika: Landschaften und Vegetation. Ulmer, Stuttgart
- SICK, H., 1985: Ornithologia Brasileira I & II. Editora Univeridade de Brasilia
- TROLL, C. 1959: Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. Bonner Geogr. Abh., 25
- VARESCHI, V. 1980: Vegetationsökologie der Tropen. Stuttgart
- WALTER, H., 1962: Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung, Bd. 1: Die tropischen und subtropischen Zonen. Stuttgart
- WEBER, H. 1958: Die Páramos von Costa Rica und ihre pflanzengeographische Verkettung mit den Hochanden Südamerikas Abh. der Math.-Nat. Kl. der Akad. der Wiss. u. der Lit., Mainz, 3

6 Ejemplos de problemas ecológicos de Latinoamérica

Cuando se trata de **problemas ecológicos globales** ningún continente ocupa tantos titulares como Latinoamérica. La destrucción de la selva pluvial del Amazonas con sus efectos determinantes en el clima mundial y en la reducción de la biodiversidad, la eliminación del sustento básico de los pueblos indígenas, la contaminación del aire en zonas de aglomeración urbana que han merecido nombres como el *valle de la muerte*, la contaminación hídrica a causa de las aguas residuales de las industrias y las vinazas de la caña de azúcar, la suposición de que el ser humano sea la causa de que el fenómeno del El Niño se manifieste con mayor frecuencia, el aparente incremento de huracanes en Centroamérica y el Caribe —la lista de avisos relativos a catástrofes podría llegar al infinito. A pesar de que algunos avisos son exagerados, hemos de admitir que Latinoamérica tiene que luchar contra graves **problemas ecológicos** de naturaleza endógena y también exógena.

6.1 Destrucción de la selva pluvial

En la actualidad es un hecho reconocido que las **selvas pluviales tropicales**[1] intactas son mucho más valiosas como recursos naturales conservados a largo plazo que cuando las convierten en campos de pastoreo u otros espacios vitales de menor importancia. Estas selvas son el hábitat de la mayor biomasa por superficie de todas las comunidades vegetales de la Tierra, independientemente de la naturaleza del suelo. Una silvicultura apropiada para las selvas pluviales puede suministrar enormes cantidades de maderas valiosas y la vegetación, a su vez, es capaz de seguir manteniendo la delgadísima capa de humus e impedir la erosión y la denudación, regular el flujo de las aguas y estabilizar el microclima —en contraste con el uso habitual que se ha dado de ellas hasta la fecha: conversión en campos de pastoreo o tala brutal para la explotación de maderas preciosas.

La deforestación masiva de estas superficies selváticas ha encontrado un gran foro de discusión en épocas recientes debido a los cambios climáticos percibidos en el mundo entero. Este problema está relacionado con la producción de CO₂ ocasionada por las quemadas para desmontar los terrenos, así como la pérdida de áreas selváticas dispensadoras de humedad. La **Amazonia**[2], por ejemplo, contiene las mayores reservas de agua dulce y es la productora de oxígeno más importante del mundo entero. Ya en la actualidad salta a la vista que hay menos precipitaciones en las zonas desmontadas por quemadas debido a la escasa evaporación resultante de la falta de árboles y a la formación decreciente de nubes. Todavía no han podido evaluarse los efectos en el clima mundial, como tampoco las pérdidas de numerosas especies animales, vegetales y fungosas.



Brandrodungs-Wanderfeldbau in Französisch Guayana. Foto: A. Borsdorf

Las selvas pluviales —los santuarios más grandes en donde está albergada la mayor (**biodiversidad**[3]) de nuestro planeta— obran simultáneamente como gigantescos bancos genéticos necesarios en la actualidad y en el futuro para desarrollar nuevos medicamentos o ampliar el espacio nutricional de la población terrestre. El **Diosgenin**, por ejemplo, un esteroide usado como anticonceptivo, la Reserpina, un medicamento contra dolencias cardíacas y el **Curare** empleado en la cirugía cardíaca y pulmonar provienen de tres plantas de las selvas pluviales. Este aprovechamiento apunta hacia la existencia de otros recursos imponderables hasta la fecha.

Alrededor de un 40 % de la superficie terrestre está cubierta por las selvas pluviales tropicales; de acuerdo con las informaciones de FAO, se destruyen anualmente unas 12,9 millones de hectáreas. En Latinoamérica casi no hay estimaciones fiables. Un estudio de la NASA, apoyado en tomas de satélite, llega a la conclusión de que las zonas taladas en la Amazonia hasta 1993 ascendía a menos de 280 —lo que significa un 5% de la superficie total de la selva. De acuerdo con lo antedicho, la velocidad con que avanza la tala arbórea se aproxima a 11. Este estudio, sin embargo, sólo registra las zonas verdaderamente desforestadas. Por eso otros estimados parten de una zona afectada por la deforestación de 700.000 km² (14% de la superficie total).

referencias en este capítulo:

[1] ver capítulo 5.4.1

[2] ver capítulo 5.4.1.3

[3] ver capítulo 5

6.2 Acoplamiento regenerativos de sistemas

La "naturaleza", es decir, la totalidad de elementos abióticos y bióticos del mundo está organizada como un gran sistema. Todos los elementos del sistema están relacionados con otros, las transformaciones de un elemento obran de inmediato o posteriormente en los demás. Grupos de sistemas individuales —como los complejos abióticos sujetos a las leyes físico-químicas: rocas, relieve, clima, aguas— tienen un comportamiento más estable que otros, por ejemplo, complejos bióticos como la biocenosis. Si el ser humano interviene voluntaria o involuntariamente en este sistema, denominado también *equilibrio de la naturaleza*, sus acciones tendrán consecuencias perceptibles al cabo de cierto tiempo.

Dicho a la inversa: Todos los cambios en el sistema tienen causas. Éstas no tienen que estar relacionadas

directamente con el cambio. Es decir, si la corriente fría de Humboldt se debilita en intervalos cada vez más frecuentes en el Pacífico y las aguas templadas del ecuador llegan sur adentro ocasionando precipitaciones que desencadenan catástrofes en regiones desérticas, las causas pueden ser indirectas, por ejemplo, el efecto de las emisiones antrópicas en el calentamiento de la Tierra.

Muchos desequilibrios de la naturaleza pueden ser estudiados en Latinoamérica. Algunos de ellos han de considerarse como amenazas reales para la subsistencia de los habitantes. La creciente frecuencia e intensidad con se manifiesta el fenómeno de *el Niño* es sólo un ejemplo; el incremento de desiertos o de áreas que el ser humano ha hecho improductivas para la explotación agrícola — *desertificación*, son otros. Ambos problemas tienen en común la amenaza inminente que representan para los seres humanos. Aparentemente esto no afecta la pérdida progresiva de la biodiversidad, mas a largo plazo la humanidad sufrirá las consecuencias pues también forma parte del sistema y es uno de los elementos del equilibrio de la naturaleza aunque no siempre quiera aceptar este hecho.

6.2.1 Desertificación

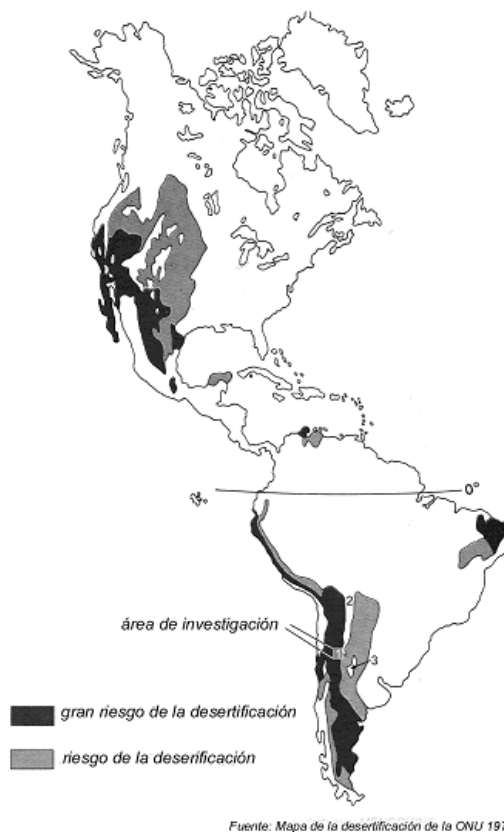
En 1977 es convocada en Nairobi la "International Conference on Desertification" (UNCOD) en la cual se propone una definición para este proceso que involucre especialmente las alteraciones provocadas por el ser humano. La desertificación implica **el uso y gestión inapropiados de la explotación de los suelos** que reducen o destruyen el potencial de un país hasta llevarlo a condiciones de aridez similares al desierto. Da lo mismo que se trate de secanos, es decir, cultivos sin riego, o de regadío, los recursos naturales son degradados de manera considerable en los terrenos aprovechables para la agricultura. Una vez que el efecto negativo de la acción antrópica se manifieste, el proceso de degradación tiende a intensificarse por sí mismo cuando están dadas ciertas condiciones climáticas. Por este motivo no puede hablarse de desertificación cuando se trate de tierras deshabitadas e inexploradas —si todavía quedan— como tampoco en zonas de clima húmedo. Mensching (1990) apunta expresamente que la sequía en sí no provoca la desertificación pues en este caso se trata de un "proceso climático normal" con sus variaciones naturales.



Las causas de la desertificación que pueden conducir en el peor de los casos a los "man made deserts" son de una naturaleza más compleja y polifacética y comprenden casi siempre aspectos físicos y antrópicos que obran en sinergia. Sobre las causas de los procesos de desertificación hay extensa literatura (Mensching, 1990; Dregne, 1983, entre otros). En la mayoría de los casos la desertificación no tiene una sola causa sino es un conjunto factores interrelacionados que se potencian unos a otros.

Desertificación significa literalmente "desertus facere" (del latín), es decir, convertir una zona en desierto. Mas este vocablo significa mucho más y es mal interpretado a menudo. La permanente carga ecológica por la extracción de agua y el pastoreo excesivos, y en parte, por la eliminación completa de la vegetación original para sustituirla por nuevos cultivos ha tenido como consecuencia procesos de desertificación en algunas regiones.

La acción de este proceso como factor limitante para la explotación agrícola junto con las actividades antrópicas cobra día a día más relevancia y tiene rango de problema mundial, lo mismo que los procesos para optimar la agricultura en regiones áridas. Cuán graves son los problemas resultantes de un aprovechamiento de los suelos inadecuado e insostenible son temas que se discuten en los últimos tiempos en los medios comunicacionales. Justamente en lo que se refiere a la explotación agraria, nos encontramos en el sector límite entre los costes respecto a los daños causados a los espacios naturales y el disfrute económico derivado de ellos. El **conflicto entre el ser humano y el medio ambiente**[1] pareciera preprogramado.



La figura arriba ilustrada (fuente: UNO, modificada por Hoffert) sólo sirve como visión general de las regiones expuestas a desertificación.

Se puede reconocer con claridad la disposición del riesgo que corre América del Sur relacionado con las "diagonales áridas" que atraviesan el subcontinente desde el estrecho de Magallanes hasta el golfo de Guayaquil, exceptuando las islas pluviales entre Jujuy y Catamarca (2) y la sierra de Córdoba (3). Asimismo se nota que los **desiertos totales no cuentan entre las zonas expuestas a desertificación**. Las regiones semiáridas están afectadas sobremanera, por ejemplo, en áreas de bosques secos, sabanas con zarzales, sabanas o estepas patagónicas.

Dependiendo de la intensidad con que se manifiesten estos procesos, variará la calidad de los suelos respecto a la explotación agraria. Si los procesos de desertificación son identificados en su fase temprana, los daños consecuentes pueden mantenerse dentro de límites a fin de asegurar de manera sostenible los recursos naturales.

referencias en este capítulo:

[1] ver capítulo 6.4

6.2.2 El Niño

Se sabe desde hace más de 200 años que la temporada pesquera concluye siempre hacia navidad en la costa occidental de América del Sur —desde Ecuador hasta Perú y el norte de Chile—. Cuando el verano meridional llega a su punto culminante, la corriente de aguas frías —llamada de Humboldt o de Perú— que predomina normalmente a lo largo del litoral peruano hacia el sur es sustituida por una más cálida y pobre en nutrientes. Este fenómeno ha sido bautizado con el nombre: «El Niño». Esta alteración térmica de las aguas marinas en episodios periódicos de cuatro a siete años se ha vuelto más pronunciada. El calentamiento de las aguas superficiales puede traer consecuencias catastróficas a los seres humanos, a la economía y al medio ambiente en el occidente suramericano. Estas violentas inversiones climáticas que duran varios meses hasta un año se les llama en la actualidad «El Niño» y los episodios más interpestivos con repercusiones mundiales, el «Super-Niño» —p.ej., el de 1982/83 o el de 1997/98.

Debido a esas catástrofes ocasionadas por el Niño se estudia este fenómeno con mayor mayor atención desde hace algunas décadas y se le considera como una anomalía climática global por lo cual también ha tenido publicidad en Europa. Se trata de una inversión de los sistemas de corrientes atmosféricas y oceánicas en las latitudes bajas del Pacífico meridional. Esta anomalía azota con recias lluvias el litoral normalmente seco y rico en peces de Ecuador, Perú y el norte de Chile y provoca la disminución de los bancos pesqueros mientras que en el sureste asiático y en el norte de Australia sobrevienen la sequía y los incendios forestales. Este fenómeno recurrente dura hasta doce meses y tiene lugar cada dos a siete años en la época navideña —por eso los meteorólogos han bautizado a esta corriente nada bondadosa *El Niño* en referencia al nacimiento de Jesús. La denominación científica correcta es: **El Niño/Oscilación sur** (ENSO). En los últimos 50 años se ha observado que este fenómeno tiende a ocurrir con mayor intensidad y más frecuencia. Algunos investigadores consideran

que esa tendencia puede ser interpretada a través del efecto invernadero fortalecido por la acción antrópica.

En el caso de **La Niña**

se trata del fenómeno inverso: enfriamiento adicional del Pacífico oriental y calentamiento del Pacífico occidental. Ambos fenómenos son parte de un ciclo de varios años cuyo proceso ha podido ser aclarado en sus rasgos fundamentales. Los efectos también son perceptibles fuera del Pacífico, por ejemplo, en Norte América, África o India.

Los episodios de El Niño acaecidos en el siglo XX están bien documentados. En los últimos 150 años se han registrado 40 episodios. Los más pronunciados han ocurrido en 1911, 1925, 1939/41, 1957/58, 1972/73, 1976, 1982/83 y 1997/98; los últimos dos han sido los sucesos más desastrosos de El Niño. Los episodios de El Niño en 1986 y 1991 se han presentado con menor intensidad. Los arqueólogos presumen que muchas ciudades e incluso culturas han desaparecido en la época precolombina a causa de El Niño. Las secuelas de El Niño son peores que las de La Niña porque una región habituada a la sequía puede soportar mejor una extrema que las inundaciones; lo mismo acontece a la inversa respecto a las regiones de selvas pluviales del sureste de Asia y Nueva Guinea. Los estimados hablan de 2.000 muertos y daños ascendentes a 8 hasta 13 millardos de dólares en 1982/83, así como entre 5.000 y 30.000 muertos y daños entre 15 y 90 millardos de dólares en 1997/98. ¿En qué consisten los daños provocados por las catástrofes de 1982/83 y 1997/98?

En el occidente suramericano la mayoría de las personas fallecidas fueron víctimas de las inundaciones pues muchas viviendas de bahareque y otras edificaciones no resistieron las fuertes lluvias —entre ellas valiosas excavaciones y ruinas arqueológicas. Grandes daños fueron ocasionados también por la erosión, es decir, por el lavado de los suelos ya de por sí escasamente aprovechables. Allende lo dicho, los derrumbes y avalanchas de barro no sólo causaron muchas víctimas sino deterioraron gravemente la infraestructura de los países afectados. Los daños que sufrió Ecuador por la destrucción de la infraestructura y la agricultura provocó pérdidas ascendentes a dos millardos de dólares por lo menos. En el oriente suramericano, sobre todo en Brasil y en Centroamérica sobrevino una sequía inhabitual con vientos suaves que propició la propagación de incendios forestales. La sequía en la región del Sertão en el norte de Brasil afectó a diez millones de seres humanos y el nivel de agua de los ríos amazónicos bajó a seis metros.

6.3 Protección de la naturaleza y del medio ambiente

Protección de la naturaleza

significa conservar y cuidar la vegetación, la fauna y sus hábitats. La responsabilidad ambiental debe estar orientada a asegurar de manera sostenible el aprovechamiento de la naturaleza, los bienes naturales, la flora y la fauna, así como la diversidad, la particularidad y la belleza paisajística. La protección del medio ambiente y el cuidado del paisaje van de la mano de acuerdo con las perspectivas modernas de la problemática. El fundamento científico reside en la **ecología**, es decir, el estudio de la relación de los seres vivos entre sí y con el medio ambiente. Según su fundamento, la ecología ha de estar organizada de manera interdisciplinaria. Por ese motivo, la biología (bioecología), la geografía (geoecología o ecología del paisaje) y la economía (economía medioambiental) participan interdisciplinariamente en esta tarea; otras ciencias como la geología, la climatología, la antropología cultural, entre otras, colaboran con la ecología.

Los conocimientos sobre los contextos ecológicos han sido ampliados y profundizados durante las décadas pasadas. El cimiento de la protección de la naturaleza con orientación ecológica parte de que la Tierra es un ecosistema en el que se entrelazan sistemas parciales por separado y en el que existen dependencias alternantes entre cada especie y su hábitat. Dentro del ecosistema reina un equilibrio dinámico, salvo cuando es perturbado. El objetivo principal de la protección de la naturaleza reside en hallar una manera favorable de unir el entorno ecológico, la naturaleza con las explotaciones orientadas económicamente.

Las raíces de la protección actual del medio ambiente se remontan al siglo XIX cuando surge la idea de preservar grandes áreas de naturaleza intacta a fin de que las influencias de la civilización no las afecten y el gobierno estadounidense declara entonces el territorio de Yellowstone parque nacional. La ley de protección medioambiental no ampara, empero, a los indígenas que pueblan esas tierras y en vista de que han perdido las bases de sustento, se ven obligados a abandonarlas. Prácticas de ese tenor tipifican durante mucho tiempo la ideología radical de protección que coloca en primer plano los intereses de la naturaleza dejando de lado la existencia humana. El cambio real de esa perspectiva tiene lugar en 1980 con la World Conservation Strategy y sus precursores: los programas de "Man & Biosphere" (MAB) de la ONU formulados en 1970.

La protección de las especies, biotopos, recursos abióticos y el control del aprovechamiento de los suelos son **tareas**

contempladas en la moderna concepción para preservar la naturaleza. Una de las tareas más antiguas de la preservación de la naturaleza reside en proteger las plantas y animales raros, o sea, la **protección de especies**. En un principio los motivos decisivos eran éticos o estéticos y amparaban preferiblemente las especies vistosas (aves, mamíferos). El aspecto económico y las especies amenazadas desempeñan hoy en día un papel relevante. Las especies vivientes silvestres suelen ser importantes para la alimentación de los seres humanos como recursos genéticos para plantas y animales aprovechables, como materias primas renovables o como productos farmacéuticos. Las listas rojas sirven actualmente de fundamento decisivo para establecer la rareza y la necesidad de protección de cada especie. No obstante, sólo en pocos casos puede lograrse una protección efectiva con la aplicación de medidas individuales (prohibiciones, medidas eco-técnicas).

Las protecciones de las **superficies** o **biotopos** constituyen la base para una preservación efectiva de las especies. Esta protección no se restringe, empero, al hábitat de determinadas especies sino comprende un ecosistema con comunidades vitales y paisajes. Además hay que crear espacios para procesos biológicos —como la interacción entre las especies, las transformaciones areales, las sucesiones y renovaciones de especies.

Junto con la conservación de la biodiversidad, ha de hacerse hincapié en la **protección de recursos abióticos** como los suelos, las aguas y el aire. Una medida idónea en este respecto es la dirigida a conservar la vegetación, en especial la de los bosques naturales. Allende lo dicho, un medio efectivo es la exigencia de proyectos económicos orientados a reducir la erosión. Esto implica la conservación y mantenimiento de instalaciones, terrazas cultivadas y labranzas en contornos. Un sistema que comprende los pasos siguientes: arar, rastrillar, sembrar, cosechar no en dirección del declive sino en sentido longitudinal a las líneas altitudinales.

Puesto que la protección de la naturaleza implica siempre la preservación de las superficies —y en vista de ello representa un aprovechamiento— por lo general destinado a diferentes objetivos como urbanización, medios viales, industrias, minería, agricultura y silvicultura, habrá siempre competencia de prioridades a la hora de declarar parques naturales y la población que habita esas zonas podría protestar en masa.

6.3.1 Parques nacionales, aceptabilidad

El Vale do Ribeira se halla en la franja costera del sur del Estado São Paulo, Brasil, lindando con el Estado Paraná. Este valle —cara al mar, rodeado continentalmente por montañas y con un clima templado, húmedo y tropical— alberga los restos de una selva pluvial atlántica rara en la actualidad. Esta selva es especialmente valiosa pues en ella crece un género de palmeras, la *Euterpe edulis*, que habría desaparecido sin este hábitat. La diversidad de bromelias, en cambio, es impresionante. Por ese motivo, varias superficies de la región han sido amparadas sucesivamente por la ley de protección de la naturaleza desde 1958 hasta 1997 (en la actualidad hay 11 regiones bajo protección con una superficie de 632.534 ha). En un principio no se esperaba que surgieran problemas por el aprovechamiento de las tierras pues la *Amazonia Paulista* era un espacio económico pasivo habitado por campesinos que practicaban la agricultura para su autoabastecimiento.

Mas la realidad disipa pronto esa expectativa al desatarse un conflicto entre tres grupos: Los funcionarios públicos encargados de la protección de la naturaleza fundamentan entonces sus actividades aludiendo la **responsabilidad global** para proteger el último vestigio de la selva pluvial del Atlántico. Los habitantes lugareños, empero, responden con la **responsabilidad local** pues sienten que son los "*verdaderos protectores*". Los recién asentados apoyan sus actividades en el **derecho a la existencia** del cual se deriva el derecho al trabajo y a la tierra. Actúan desde la perspectiva personal o partiendo de la **responsabilidad familiar**.

En suma, mientras esos grupos no participen conjuntamente para aunar sus intereses continuará siendo conflictivo el tema de la protección de la naturaleza en el Vale do Ribeira.

Fuente: Dünckmann, F.: Naturschutz und kleinbäuerliche Landnutzung im Rahmen Nachhaltiger Entwicklung. Untersuchungen zu regionalen und lokalen Auswirkungen von umweltpolitischen Maßnahmen im Vale do Ribeira, Brasilien. (= Kieler Geographische Schriften 101). Kiel 1999.

Compárese también: Wehrhahn, R.: Konflikte zwischen Naturschutz und Entwicklung im Bereich des Atlantischen Regenwaldes im Bundesstaat São Paulo, Brasilien. Untersuchungen zur Wahrnehmung von Umweltproblemen und zur Umsetzung von Schutzkonzepten. (= Kieler Geographische Schriften 89). Kiel 1994.

6.4 Problemas ecológicos causados por la civilización

El debate sobre la protección medioambiental ha dado últimamente un gran vuelco en cuanto a su significado en la conciencia pública y el sector científico, sobre todo en las naciones industrializadas. Si bien al principio los impactos ecológicos habían sido interpretados como problemas locales concernientes a los países industrializados, ahora no sólo están en primer plano los asuntos del medioambiente extraregionales o continentales como la lluvia ácida, sino también las problemáticas internacionales y globales como el efecto invernadero que demuestran la necesidad imperiosa de llegar a convenios de protección del medioambiente aplicables a todos los países del mundo y a adoptar medidas al respecto (Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro). A fin de lograr una protección efectiva del medio ambiente es indispensable educar a la población para que desarrolle una conciencia ecológica y hacerla copartícipe en la toma de decisiones.

Sin embargo, los puntos de vista de las naciones latinoamericanas respecto a los impactos ecológicos y a la protección medioambiental son ambivalentes. Ellas admiten la urgencia en adoptar medidas en regiones donde ya se perciben los impactos —mas una protección preventiva, sostenible o con fundamentos éticos es considerada por muchos países como un lujo que quizá puedan darse las naciones industrializadas pero no las latinoamericanas cuyo deber principal reside en mejorar las condiciones de vida de los habitantes dejando así a la naturaleza en segundo plano. Impactos ecológicos causados por los países industrializados son incriminados con dureza exigiendo a viva voz compensaciones, mas los políticos latinoamericanos que deberían asumir responsabilidades al respecto, adoptan una conducta bastante reservada a la hora de contraer compromisos

que les resulten onerosos. Esto atañe en menor medida a los intelectuales y científicos latinoamericanos cuyos aportes han sido valiosos para la discusión global. Un gran progreso ha sido la "World Conservation Strategy" formulada en 1980 por la UCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), una estrategia que auna de manera imperativa la relación entre el medio ambiente y el desarrollo con el objetivo de que los países en vía de desarrollo acepten proteger la naturaleza. Poco tiempo después estas ideas son formuladas en el Informe Brundtland que define el desarrollo (sostenible) de la manera siguiente: un desarrollo duradero (sostenible) es aquél que satisfaga las necesidades del presente sin que las generaciones futuras corran el riesgo de no poder satisfacer sus necesidades propias.

La posibilidad de que la destrucción del medio ambiente vaya de la mano con la desaparición de la humanidad, plantea a la ética nuevos problemas y deberes. Ya en 1972 el Informe del Club de Roma sobre los límites del crecimiento exige un replanteamiento de principios y una nueva orientación de las acciones y metas humanas respecto a todos los sectores en los que deba asumir responsabilidad para hacer frente a las necesidades de una población siempre creciente y de un nivel extremo de consumo de recursos naturales por parte de los países industrializados que a la postre resulta insostenible para la orbe terrestre. Hasta nuestros días rige el dualismo del espíritu —sujeto— y la materia —objeto— con el cual René Descartes plantea la reducción de la naturaleza a las leyes matemáticas. Un programa ideal de ciencia teórica que pretende explicar el mundo en función de su mecanismo, causalidad, objetivos cardinales del aprovechamiento técnico y dominio racional determinantes para la ciencia y la interpretación de la naturaleza. Esta explicación mecánica del mundo natural es ratificada posteriormente por Isaac Newton. La ética cristiana sobre el medioambiente y diversos lineamientos filosóficos dedicados a reflexionar sobre el estado de la flora, de la fauna, de la humanidad y de los deberes del ser humano como ente moral frente a la naturaleza entera, intentan formular una interpretación diferente del mundo natural y abogar por la preservación de éste (p.ej., C. Améry, A. Schweitzer, F. Capra). Ellas postulan también la necesidad de protección del medioambiente y del universo físico.

Protección del medio ambiente

significa el conjunto de todas las medidas dirigidas a proteger el medio ambiente contra las actividades y transformaciones antrópicas que lo perjudiquen a fin de que los seres humanos disfruten de un entorno duradero y digno para vivir. La protección del medio ambiente comprende la preservación y equilibrio del paisaje, la protección de los suelos (contra contaminación y erosión), la protección de las aguas (sobre todo las del subsuelo como reserva de agua potable), la protección de la atmósfera contra contaminaciones, el tratamiento de desechos, la protección contra radiaciones, ruido y la protección de organismos vivientes (animales, plantas, hongos, etc.) en vías de extinción por causas antrópicas y la preservación de sus hábitats. La protección del medio ambiente está supeditada a la legislación de los Estados respectivos mas precisa además de la colaboración internacional, como lo evidencia el ejemplo de las especies amenazadas a desaparecer. Esa protección sólo puede ser efectiva decretando prohibiciones comerciales. Así mismo, la protección contra emisiones únicamente tiene sentido si traspasa fronteras.

Se hace una diferencia entre la protección técnica del medio ambiente y la *protección bio-ecológica del medio ambiente*; ambas apreciaciones coinciden en muchos puntos. La primera comprende todas las medidas técnicas orientadas a conservar el medio ambiente exento de contaminantes y a asegurar la higiene. Entre ellas cabe mencionar las plantas para depurar el aire — como instalaciones de desulfuración de gas de humo en centrales térmicas de carbón, filtros en chimeneas de gases de escape en empresas industriales, catalizadores para los vehículos—, las plantas de tratamiento y eliminación de aguas residuales, —sobre todo instalaciones depuradoras—, así como los más diversos dispositivos contra ruidos y radiaciones nocivas, p.ej., las radioactivas. Forman parte también de la protección técnica, la concepción de sistemas eliminatorios de materias y sustancias tóxicas que impacten el medio ambiente lo menos posible, de sistemas de almacenamiento seguros y de reciclaje de desechos.

La segunda de índole bio-ecológica, denominada a menudo ordenación del paisaje, abarca el sector total de la preservación de los panoramas escénicos y de la naturaleza. Ella comprende la planificación, las instalaciones y el cuidado de zonas verdes y áreas similares destinadas a la recuperación, como también la adopción de todas las medidas dirigidas a proteger las especies y los biotopos, la prohibición de circular libremente en áreas bajo protección paisajística y natural que amparan especies raras de animales y vegetales o singulares relieves del paisaje cuya desaparición está en ciernes (protección de la naturaleza).

6.4.1 El valle de la muerte

Cubatão, una ciudad industrial de las planicies costeras de Brasil situada cerca del puerto de Santos en el estado de São Paulo. Mas a Cubatão no se la conoce por su nombre de pila en Brasil sino por su apodo: el "Valle de la Muerte". Alrededor de 30.000 toneladas de sustancias químicas nocivas son expulsadas hacia la atmósfera mensualmente por fábricas productoras en su mayoría de materias básicas. La composición de las emisiones es la siguiente:

Emisión industrial diaria hacia la atmósfera en Cubatão, Brasil

Emissionsart	tägliche Ausstoßmenge (kg)	Prozent
Anorganische Gase	495881	50,8
Schwebstaub	361261	37,0
Organische Gase und Dämpfe	115074	11,8
Säuren (Gas und Nebel)	3159	0,4
Summe	975375	100,0

Quelle: Gutberlet 1991, S. 164

Estas emisiones provienen de siete fábricas productoras de abonos, cinco refinadoras de crudo, otras cinco de diversas industrias químicas, —una de elaboración de metales y una papelera más tres industrias de materiales de construcción (cemento, yeso, etc.)— en total, 22 industrias.

Para los habitantes de Cubatão las inmisiones son más importantes que las emisiones porque el viento puede llevar las sustancias nocivas a lugares lejanos. Dado que la humedad atmosférica es un medio ideal para enlazar las sustancias nocivas en el aire húmedo-caliente de la planicie costera, las inmisiones constituyen un grave problema para los ciudadanos.

Promedio de la emisión de polvo en suspensión y sus componentes (en ng/m³) medido en dos lugares: Vila Parisi, centro de Cubatão

Element	Feinstaub (< 2,5 µ)		Grobstaub (2,5-15 µ)	
	Vila Parisi	Cubatão-Zentrum	Vila Parisi	Cubatão Zentrum
Na	858	640	1568	2630
Mg	1114	1235	796	1143
Al	1825	2591	3976	2255
Si	2206	934	9295	2255
P	996	*	12302	616
S	3444	2775	4633	1855
Cl	1979	762	1911	1879
K	274	165	1590	518
Ca	1653	167	24405	1958
Ti	62,4	15,1	1040	122
V	74,3	58,1	189	58,7
Cr	19,2	18	*	15,4
Mn	42,6	14,3	158	40,5
Fe	1349	281	5129	1577
Ni	26,4	31,6	216	38,9
Cu	32,1	62,9	105	15,4
Zn	49,3	51,7	68,9	34,8
Sr	*	*	511	*
Zr	*	*	482	*

* keine Angabe. Quelle: Gutberlet 1991, S. 166.

En 1990 Gutberlet hace sus propias mediciones apoyándose en el método de Moosäckchen y constata valores excesivos de contaminación atmosférica. Los metales pesados mencionados a continuación pueden ser **nocivos para la salud**:

- **Aluminio:** transformaciones irreversibles de tejidos, fibrosis pulmonar, inflamaciones bronconeumónicas, dolencias cardíacas, neumotórax, y en casos extremos, daños del sistema nervioso central, degeneración de la médula espinal y parálisis muscular.
- **Bario:** hasta la fecha se sabe que es nocivo para las plantas pero no para los seres humanos.
- **Cadmio:** ataques de asfixia (también letales), enfisemas pulmonares, trastornos del funcionamiento renal, destrucción de los riñones, síndrome de itai-itai (grave enfermedad ósea).
- **Mangano:** manganismo (grave cuadro clínico neuropsiquiátrico).
- **Níquel:** inhibiciones del crecimiento, efectos tóxicos en embriones y fetos, elevada mortalidad infantil, exoftalmos y labios leporinos. resfriados y sinusitis. Carcinógeno como composición de subsulfuro de níquel.
- **Titán:** no se conocen efectos perjudiciales.
- **Cinc:** anemia, fuerte producción de leucocitos. "Fiebre del cinc", acompañada de leucocitosis.

De hecho, las tasas de mortalidad infantil, enfermedades de cáncer y otras superan considerablemente el nivel brasileño, y, por supuesto, las expectativas de vida son menores en esta región que en el resto del país. Mientras no se introduzcan instalaciones filtrantes ni se empleen métodos de producción que reduzcan las emisiones, Cubatão continuará siendo el "Valle de la Muerte".

Fuente:

Gutberlet, J.: Industrieproduktion und Umweltzerstörung im Wirtschaftsraum Cubatão/São Paulo (Brasilien).

Eine Fallstudie zur Erfassung und Beurteilung ausgewählter sozio-ökonomischer und ökologischer Konflikte unter besonderer Berücksichtigung der atmosphärischen Schwermetallbelastung. (= Tübinger Geographische Studien 106) Tübingen 1991.

Compárese también:

Wilhelmy, H. u. A. Borsdorf: Die Städte Südamerikas, Bd. I: Wesen und Wandel. Berlin, Stuttgart 1984.

6.5 La maldición de la Revolución Verde

La Revolución Verde

es una estrategia para elevar la productividad agraria y expandir las posibilidades nutricionales de la creciente densidad demográfica en el mundo. Con los nuevos tipos y semillas de gran rendimiento (por lo general híbridos), los abonos artificiales, los plaguicidas, la mecanización parcial y los sistemas de riego, se ha podido triplicar efectivamente la producción de cereales en Asia desde 1960 y convertir en un exportador de trigo a un país famélico como la India. Esa euforia, empero, se ha desvanecido en la actualidad. El hambre reina todavía, el abismo que media entre pobres y ricos se ha hecho más hondo y la dependencia respecto a los consorcios químicos multinacionales ha aumentado.

Lo mismo ha pasado en **América Latina**, región en donde la Revolución Verde ha sido atenuada con la implementación de la estrategia en ese entonces efectiva del modelo sustitutivo de importaciones con sus restricciones consabidas que han afectado también a los productos químicos. Mas la industria química ha logrado superar recientemente todos los obstáculos y expandir el mercado de consumo **a la industria cafetalera[1]**, justo cuando se daba por muerta la Revolución Verde. Tanto más asombroso por cuanto las desventajas de la Revolución Verde se han manifestado de manera tajante, sobre todo en Asia y en parte en África, y han sido ampliamente documentadas. Su **resultado económico** ha sido una economía de *'high energy input'*

acorde con el modelo norteamericano. Los países en vías de desarrollo, entre ellos muchos de los Estados latinoamericanos, no disponen de recursos energéticos suficientes y han de importarlos a precios elevados. Sus relaciones de intercambio (terms of trade) en el comercio mundial empeoradas día a día tienden a abaratar las materias primas (agrarias) y a elevar el precio de las mercancías industriales. Más graves aún son las consecuencias **ecológicas** que ha sufrido Asia, por ejemplo, con la salinización, el empantanamiento, la nitrificación e infertilidad de los suelos, además de la contaminación de las aguas freáticas, el aumento excesivo de plagas resistentes a biocidas, el empobrecimiento genético de plantas y animales —perjuicios pronosticables también para Latinoamérica a causa de las explotaciones cafetaleras transformadas.

Fuente: Borsdorf, A.: Dritte Welt und Weltwirtschaft. 4. Auflage Stuttgart 1995.

referencias en este capítulo:

[1] ver capítulo 5.5.2.2

6.5.1 Café - un placer con sabor amargo

¿Habrán una relación entre un bebedor europeo de café, la extinción ornitológica en los bosques montanos de los trópicos y las migraciones de las aves? Complicado ¿no es cierto? El caso es que los amantes de esta bebida acaban con la pizca de calidad de vida que puede ofrecer todavía un buen café. —¡Pero si ya casi no hay buen café! Los cafetos han corrido la misma suerte que las aves silvestres. Y ambos factores, es decir, la desaparición de buenas especies de café en el mercado y de los trinos de los pájaros tienen una intrínseca relación.

De las tres especies de café más importantes (**arabica, robusta y liberica[1]**) *Coffea arabica* es la más sabrosa. Traída del Viejo Mundo a Latinoamérica, esta planta encuentra excelentes condiciones para ser cultivada sobre todo en el primer piso altitudinal de la cordillera —o sea, en tierra templada. Desde un punto de vista ecológico, el cultivo de cafetos es inofensivo. Estos arbustos necesitan árboles que dispensen sombra y por eso se adaptan a la estructura de los pisos altitudinales de los bosques montanos tropicales y a su vegetación permanente. Así tiene lugar el "**circuito nutricional cerrado[2]**" de los trópicos y los suelos permanecen protegidos contra la erosión. Además, gracias al cultivo mixto son muy resistentes a las plagas.

Así era en tiempos de Maricastaña. Las plantaciones actuales de café se asemejan a las de té. Sin árboles que den sombra, sin cultivos mixtos; en otras palabras, siembran los cafetos a pleno sol y en largas hileras paralelas como estériles monocultivos. Este procedimiento ha sido posible por el cultivo de nuevas especies híbridas —*Coffea caturra*— cuya productividad es considerablemente mayor. La caturra por un lado da más bayas, y por el otro, los arbustos pueden ser sembrados en fila y no necesitan sombra. Mas este tipo de cultivo también tiene sus desventajas: Los monocultivos son propensos a las plagas, por ese motivo los fumigan permanentemente con biocidas y además los suelos no cuentan con suficiente humus para cerrar el ciclo nutricional. Entonces es preciso abonar la tierra, lo que es imposible desde un punto de vista sostenible debido a la infiltración del agua en el suelo de manera que es menester fertilizarlo con relativa frecuencia. En suma, dispendios onerosos para beneficio de los consorcios internacionales de la industria química.

El problema, sin embargo, no son los vestigios del tratamiento químico los que frustran el paladar de los amantes de la antigua *Coffea Arabica*. Comparando ambas especies, Caturra no despiden un aroma tan

agradable. A fin de que los consumidores no lo apercibieran, las empresas tostadoras de café se valieron de un simple truco. Empezaron a vender el paquete de café ya molido más barato que el de granos, a pesar de que la calidad de ambos era equiparable. Con el correr del tiempo comenzaron a añadirle paulatinamente más Caturra hasta lograr que el paladar de los consumidores se adaptara. Y a los consorcios les vino de primera la moda de las cafeteras automáticas que funcionan con elevada presión (las máquinas italianas para hacer expreso). El café italiano contiene tradicionalmente grandes cantidades de *Coffea Robusta*, es decir, un buen porcentaje de café barato brasileño con fuerte sabor pero sin el fino aroma de la *Coffea Arabica*. En cuanto a sabor se refiere, Caturra está situada entre Robusta y Arabica, y, en este sentido, con el triunfo de las máquinas para hacer café se dispó la última oportunidad para la *Coffea arabica*. El principio de la causalidad enseña que cada acto —también los involuntarios— tienen consecuencias. Para los caficultores latinoamericanos esto significa el endeudamiento por la adquisición de nuevos cafetos y la necesidad forzosa de emplear biocidas y abonos. La caída mundial de los precios del café debida a la hiperproducción lograda por los cultivos intensivos en grandes superficies los ha afectado también sobremanera. Si bien el bebedor europeo de café compra el paquete a bajo precio, paga uno bastante elevado por la pérdida del aroma y las secuelas constatables de las sustancias químicas que a la postre afectarán la salud.

Por si fuera poco, también surgen serios problemas ecológicos:

- La falta de estructura del piso altitudinal y los monocultivos agotan y erosionan los suelos.
- La aplicación de herbicidas y pesticidas elimina plantas y organismos útiles
- y la biodiversidad disminuye dramáticamente. Mientras que en las plantaciones tradicionales de *Coffea arabica* se han contado unas 30 especies de hormigas y 126 de coleópteros diferentes, en los biodesiertos de los monocultivos de *Coffea caturra* no se han hallado ninguna. Las plantaciones han perecido desde la perspectiva biológica, exceptuando los cafetos.
- Al desaparecer los insectos, faltan los nutrientes para las aves migratorias. Algunas especies ya perdieron un 46 % de sus existencias.

La organización no gubernamental "Rainforest Alliance" ha desarrollado por ese motivo la etiqueta de certificación "Bird friendly" para el cultivo de café bajo sombra. Este proyecto recibe el apoyo de los científicos del Smithsonian Migratory Bird Center.

Fuente: Borsdorf, A.: Café - un placer con sabor amargo En: Borsdorf, A. y C. Stadel: Ecuador in Profilen. (= Ingeogeo, Innsbrucker Materialien zur Geographie 3). Innsbruck 1997, Pág. 110.

referencias en este capítulo:

[1] ver capítulo 5.5.2.2

[2] ver capítulo 5.4.1

6.6 Peligros de la naturaleza en Latinoamérica

La naturaleza no conoce peligros ni catástrofes. Los procesos que tienen lugar en la naturaleza son "naturales" y sirven para estabilizar el sistema. Estos procesos son peligrosos cuando afectan a los seres humanos. Y en este respecto el ser humano desempeña a la vez el papel de autor y víctima (no siempre por supuesto). Y como autor puede poner a la naturaleza en peligro. En esos casos debería hablarse de "causantes" y de "amenazas antrópicas" para la naturaleza. Una interpretación de esa índole es irrelevante desde nuestra perspectiva antropocéntrica. Perspectiva en sí lamentable pues si las causas de origen antrópico que inciden en la naturaleza pudieran ser detectadas y suprimidas más rápidamente, habría menos "catástrofes".

La **desertificación**[1] y el **fenómeno de El Niño**[2] son peligros de los cuales los seres humanos son responsables o corresponsables (compárese **Retroacciones sistémicas**[3]). Sin embargo, no hay una relación causa-efecto entre las acciones de los seres humanos y los peligros tectónicos como los sismos y las erupciones volcánicas, las amenazas andinas como traslaciones de masas u otros conocidos desde hace siglos procedentes de ciertos estados atmosféricos. Estos fenómenos son **peligros reales de la naturaleza** pero no para ella sino para los seres humanos.

referencias en este capítulo:

[1] ver capítulo 6.2.1

[2] ver capítulo 6.2.2

[3] ver capítulo 6.2

6.6.1 Peligros tectónicos

Los bordes de las placas[1]

son zonas sísmicas lábiles. Casi toda la costa del océano Pacífico que bordea Mesoamérica, Centro y Suramérica y también el Arco Antillano se halla en esos límites de placas continentales y por ese motivo constituye un área de elevada actividad sísmica y volcánica. De los 500 o 600 volcanes activos actualmente en tierras firmes, 85 se hallan en los márgenes de placas convergentes, 15 en los de placas divergentes y unos 5 dentro de las placas —es decir, volcanes generados por un punto caliente ("hot spot"). Alrededor de dos tercios de los volcanes distribuidos en la superficie de la Tierra se hallan en el cinturón que rodea el océano Pacífico. Esta faja se denomina *anillo de fuego* o *cinturón circumpacífico*. Este anillo traza las líneas de las zonas de

subducción y circunda los Andes, las cordilleras, las Aleutianas, Kamtschatka en el oriente de Siberia, las Kurilas, Japón, las Filipinas, Celebes, Nueva Guinea, las islas Salomones, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda.

Contemplando un mapa tectónico de la Tierra en un Atlas, vemos que la zona sísmica de la costa occidental de Latinoamérica se distribuye desde el norte de México hasta el sur de Chile (excluyendo el oeste de la Patagonia). No obstante el cinturón de volcanes activos se interrumpe en el norte de México, Panamá, norte de Colombia, Venezuela, centro de Perú, pequeño norte de Chile y suroeste de la Patagonia. La causa de que la actividad volcánica se manifieste con distinta intensidad y frecuencia se debe a que las estructuras de las placas y su ángulo de inclinación son diferentes en la **subducción**[2].

Tanto los **terremotos y maremotos**[3] como las **erupciones volcánicas**[4] son peligros que penden sobre la humanidad. Estas amenazas pueden ser de naturaleza directa o indirecta. La consecuencia de los maremotos son las gigantescas olas sísmicas que azotan durante días a los habitantes de las costas después del evento; las sacudidas de los terremotos pueden verter desagües que más tarde tendrán nefastas consecuencias al vaciarse; el peligro de los volcanes en erupción no es solamente la lava arrojada sino también los conos fundidos de los glaciares, los gases calientes y tóxicos emitidos y la lluvia de cenizas.

Literatura:

- Bolt, B. A.: Erdbeben. Eine Einführung. Berlin u. a., 1984.
- Bolt, B. A.: Erdbeben Schlüssel zur Geodynamik. Heidelberg, 1995.
- Pichler, H., et al.: Vulkanismus. Heidelberg, 1988.
- Rast, H.: Vulkane und Vulkanismus. Stuttgart, 1987.
- Schmincke, H.-U.: Vulkanismus. Darmstadt, 1986.
- Steinert, H.: Erdbeben. Ostfildern, 1980.

referencias en este capitulo:

[1] ver capitulo 1.2.1

[2] ver capitulo 1.2.2

[3] ver capitulo 1.2.1.2

[4] ver capitulo 1.2.1.3