

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage

Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen

Band: 24 (1985)

Heft: 3: Bedrohte Landschaften = Paysages menacés = Endangered landscapes

Artikel: Vom Wuchern der Städte bedrohte Landschaften : Versuche der Landschaftssanierung = La menace de l'expansion des ville sur certains paysages : tentatives en vue de leur restauration = Landscapes endangered by urban encroachment : exercises in landscape r...

Autor: Kirkbride, Michael

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-135966>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vom Wuchern der Städte bedrohte Landschaften Versuche der Landschaftssanierung

Michael Kirkbride, Hongkong

*Wasser und Feuer darüberhin reichen,
Stadt, Weideland und Unkraut weichen.
Wasser wie Feuer vergeblich macht
Opfer, die wir nicht dargebracht.
Wasser und Feuer verderben und fressen
den Unterbau, den wir vergessen,
des Kirchenschiffes und des Chors.
Hic ignis et aquae mors. T. S. Eliot
«Little Gidding», aus Vier Quartette*

Allein schon der Begriff der «bedrohten Landschaften» verlangt nach einem Hintergrund, nach einem gewissen theoretischen Rahmen, zu dem man Beobachtungen, Behauptungen und Schlussfolgerungen in Bezug setzen kann. Wenn Landschaftsarchitekten, wie diese Artikelreihe impliziert, als Planer irgendwie Landschaften aus einer Gefahr retten können, dann werden sie wie alle Planer nach einer allgemeinen Grundlage suchen, die ihnen als Bezugspunkt für ihre Arbeit dienen soll. Das Thema dieses Artikels sind die von der Ausbreitung der Städte bedrohten Landschaften. Schauplatz ist das tropische Asien, Südchina und Hongkong: ein städtischer Mikrokosmos. Dieses Thema umfasst ein weites Feld; an zwei Beispielen soll gezeigt werden, wie dieses Problem angegangen wurde. Allerdings stößt eine solche Untersuchung aufgrund der komplexen Wechselwirkungen zwischen Topographie, Klima und Gesellschaftssystemen der Vergangenheit und Gegenwart sowie insbesondere dem wahllosen Einsatz moderner Technik auf gewisse Schwierigkeiten. Man benötigt die Unterstützung mehrerer Disziplinen, sowohl bei der Diagnose als auch beim Vorschreiben der Behandlungsmethode, falls eine solche existiert. Zwar hatten andere Autoren dieser Artikelreihe die Aufgabe, eine umfassende Definition dessen zu liefern, was wir unter *bedrohten Landschaften* verstehen, aber dennoch müssen wir uns hier kurz mit dieser Problematik befassen. Dieser Begriff schließt nicht nur die Voraussetzung mit ein, dass sich Landschaften in Gefahr befinden können, sondern er führt auch zu der Folgerung, dass sich bestimmte Landschaften unter bestimmten Umständen nicht in Gefahr befinden – woraus sich ergibt, dass unterschiedliche Arten und Intensitäten von Gefahr existieren müssen, und vielleicht auch, dass einige Landschaften verwundbarer sind als andere. Es muss grössere und geringere Bedrohungen geben: Ebenso müssen sich Gefahren sowohl qualitativ als auch quantitativ erfassen lassen. Sie können von verschiedenen Ursachen herrühren, die einen natur-, die anderen zivilisationsbedingt. Sie sollten in beiden Kategorien klassifizierbar sein.

La menace de l'expansion des villes sur certains paysages Tentatives en vue de leur restauration

Michael Kirkbride, Hongkong

*L'eau et le feu gagnent le terrain
que perdent la ville, les prairies, l'ivraie.
L'eau et le feu annihilent les sacrifices
que nous n'avons consentis.
L'eau et le feu détruisent et consomment
les fondements de la nef et du cœur
que nous oublions...
Hic ignis et aquae mors.
T. S. Eliot
«Little Gidding», dans Quatre quatrains*

Prise isolément, la notion de «paysages menacés» exige déjà, en elle-même, une toile de fond, un certain cadre théorique pour que l'on puisse formuler à son endroit des observations, affirmations ou conclusions. Lorsque des architectes-paysagistes, comme l'implique cette série d'articles, peuvent, en leur qualité de planificateurs, arracher n'importe où des paysages aux dangers qui les guettent, ils doivent, comme tout autre planificateur, chercher une base générale qui va leur servir de point de référence dans leur travail. Les paysages que menace l'expansion des villes constituent le thème de cet article. L'Asie tropicale, la Chine méridionale, Hongkong, constituent le théâtre des opérations: un microcosme urbain. Le thème en lui-même est très vaste; deux exemples doivent nous montrer l'approche de ce problème. Au demeurant, cette enquête s'achoppe à certaines difficultés, ne serait-ce qu'en raison de la complexité des effets que provoquent les interactions entre la topographie, le climat et les systèmes sociaux anciens ou actuels, ainsi que, notamment, le recours inconsidéré à la technique moderne. On a besoin de s'appuyer sur plusieurs disciplines, tant pour poser un diagnostic que pour prescrire une thérapie, pour autant qu'il en existe une. Sans doute, d'autres auteurs de cette série d'articles avaient-ils la tâche de définir globalement ce qu'il fallait entendre par «*paysages menacés*». Pourtant, nous devons brièvement traiter ici de ce problème. Cette notion n'implique pas seulement l'unique condition première que des paysages puissent se trouver en danger, mais elle débouche également sur la conclusion que, dans certaines conditions données, certains paysages ne sont pas menacés, d'où l'on en peut conclure qu'il doit exister des dangers qui diffèrent tant dans leur nature que leur intensité et que peut-être aussi, certains paysages sont-ils plus faciles à guérir que d'autres. Il existe donc des menaces majeures et mineures, de même que l'on doit pouvoir classer les dangers tant au plan de la quantité que de la qualité. Leurs origines peuvent être diverses, qu'elles relèvent de la nature pour les uns, de la civi-

Landscapes Endangered by Urban Encroachment Exercises in Landscape Restoration

Michael Kirkbride, Hong Kong

*Water and fire succeed
The town, the pasture and the weed
Water and fire deride
The sacrifice that we denied.
Water and fire shall rot
The marred foundations we forgot,
Of sanctuary and choir.
This is the death of water and fire.
T. S. Eliot
Little Gidding, in The Four Quartets*

The mere proposition "endangered landscapes" compels a quest for some background, some theoretical framework with which to relate observations, propositions and conclusions. If, as this series implies, landscape architects can as designers somehow rescue landscapes in danger, then like all designers they are going to look for some general foundation to which to relate their designs. Landscapes endangered by urban encroachment are the subject of this article. The setting is tropical Asia, South China, and Hong Kong: an urban microcosm. Even so the subject is vast and the best that can be done is to explore the edges of it, and to show in two examples how one particular facet has been tackled. And because of the complex interactions of topography, climate and human societies past and present, and particularly the indiscriminate application of twentieth century technology, it is not easily explored. Several disciplines are called upon to help in both diagnosis, and prescribing the cure; if there is one. It has been for others in this series to provide a comprehensive definition of what we mean by *endangered landscape*, but even here we cannot leave the problem wholly alone. The phrase involves the notion not only that landscapes can be in danger, it carries the corollary that some landscapes in some circumstances are not – hence the conclusion that there must be different kinds and degrees of danger, and perhaps also that some landscapes are more vulnerable than others. There must be greater threats and lesser threats: dangers must also be both qualitative and quantitative. They may come from various causes, some natural, some man-made: in both categories they may be amenable to classification. Thus on the one hand there is the idea that dangers or threats to landscapes may vary in their potential to do harm. On the other hand there is the idea that landscape themselves vary in their capacity to withstand threats, resist pressures or accommodate to change: that there are *degrees of vulnerability* and that landscapes vary from the *robust* to the *fragile*. Something must be said about the notion of



Lion Rock und Kowloon. Foto: Information Services

Lion Rock et Kowloon. Photo: Information Services

Lion Rock and Kowloon. Photo: Information Services

Demzufolge können einerseits Gefahren oder Bedrohungen für Landschaften ein unterschiedlich grosses Potential besitzen, Schaden anzurichten. Andererseits können Landschaften selbst über ein unterschiedliches Vermögen verfügen, Bedrohungen abzuwehren, Belastungen standzuhalten oder sich Veränderungen anzupassen: Es gibt also *Grade von Verwundbarkeit*, und Landschaften variieren von *robust* bis *empfindlich*.

Auch über den Begriff der Gefahr selbst sollten wir einige Worte verlieren, da bei dem Wort ein emotionaler Unterton mit-schwingt und es möglicherweise nötig ist, zwischen Gefahren zu unterscheiden, die von Naturereignissen und solchen, die von Ereignissen herrühren, die der Mensch verschuldet hat.

Den Gedanken der Gefahrenintensität kann man abstrakt nicht sinnvoll weiterentwickeln. Es handelt sich dabei um ein Kriterium, das bei der Einschätzung spezifischer Gefahren berücksichtigt werden muss, und um einen unentbehrlichen Faktor der Identifikation von «Schlüssel-fragen» bei der Berichterstattung über Umweltbeeinflussung. In der speziellen Situation einer Umweltbeeinflussung liegt das Hauptproblem häufig darin, zwischen geringeren und grösseren Bedrohungen zu unterscheiden; im Falle von Luftverschmutzung und Waldsterben beispielsweise laufen ungeheuer komplexe Prozesse ab, die man noch keineswegs ganz versteht und die von der Politik nur noch kompliziert werden. Dieser Tatsache kommt einige Bedeutung zu, wenn wir Hongkongs Urbanisierung in ihrem historischen Kontext betrachten.

Der Begriff einer empfindlichen Landschaft

«Empfindlich» gehört wie «verwundbar» und «Gefahr» zu den Wörtern, die die Ge-

lisierung für les autres. On devrait pouvoir les classer en deux catégories.

Par conséquent, le potentiel inhérent aux dangers ou menaces grevant les paysages de provoquer des dommages, varie d'une part dans de grandes proportions. D'autre part, des paysages disposent en eux-mêmes, à des degrés différents, de la capacité de se protéger des menaces, de résister aux atteintes ou de s'adapter aux changements: il existe donc des degrés de *possibilité de guérison* et les différents paysages varient *robuste* à *sensible*.

Nous voudrions aussi nous attarder quelque peu sur la notion même de danger car ce mot en lui-même s'assortit en sous-teinte d'un côté émotionnel. Il est dès lors nécessaire, dans toute la mesure du possible, de faire une différence entre les dangers imputables aux événements naturels et ceux dont l'homme est à l'origine.

On ne saurait développer raisonnablement de manière abstraite la notion d'intensité d'un danger. Il s'agit en l'occurrence d'un critère dont il faut tenir compte dans l'évaluation des dangers spécifiques et d'un facteur indispensable de «l'identification des questions-clé» lors de l'établissement du rapport sur les effets de ces dangers sur l'environnement. Souvent, dans le cas particulier d'une influence sur l'environnement, l'essentiel du problème va résider dans la distinction à faire entre menaces majeures et menaces mineures; ainsi par exemple, dans le cas de la pollution atmosphérique et du dépérissement des forêts, on se trouve face à des processus d'une rare complexité que l'on est encore loin d'ailleurs d'avoir parfaitement saisis et que la politique n'a fait encore que compliquer. Ce fait prend quelque importance si nous considérons l'urbanisation de Hongkong dans son contexte historique.

danger itself since the word carries emotional undertones, and it may well be necessary to distinguish between dangers that derive from events in nature and events brought about by man.

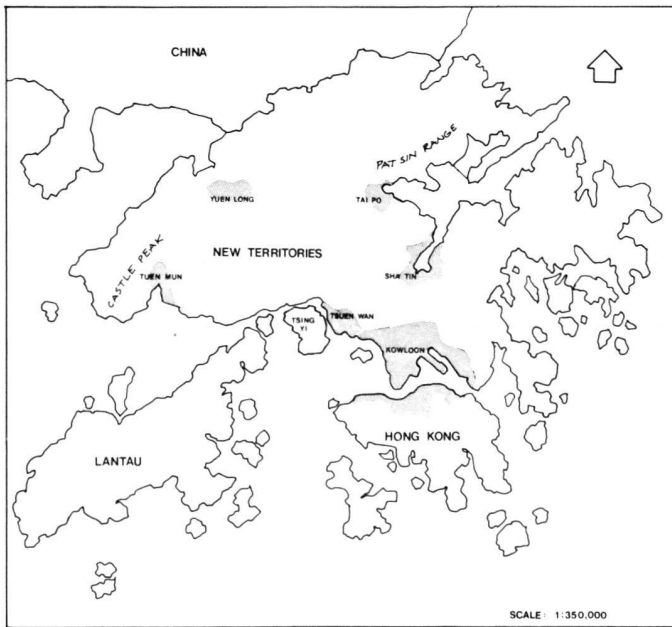
The idea of degrees of danger cannot usefully be developed in the abstract. It is a criterion that has to be kept in mind when specific dangers are considered and is a necessary factor in identifying "key issues" in environmental impact reporting. In the particular situation of an environmental impact distinguishing between what are lesser threats and what are greater threats is often the principal problem, for instance in the case of atmospheric pollution and forests the processes at work are immensely complex, not at all well understood and bedevilled by politics. This is of some significance when we come to consider the case of Hong Kong's urbanization in its historical context.

The idea of a fragile landscape

"Fragile" like "vulnerable" and "danger" is an emotive word, and rightly so. This series in "anthos" as well as being about the world's landscapes is also about human behaviour. The geographer's and geologist's terms to describe the notions of fragility or degrees of vulnerability are more likely to involve concepts of equilibrium and disequilibrium. But the approach of the environmental scientist tends to describe the natural environment in the first instance without man as an agent. However is it worth quoting G.H. Dury (Dury, G.H. *An Introduction to Environmental Systems*, London, Heinemann, 1981).

"A system where serious imbalance occurs is said to be in disequilibrium."

"Because of the internal competition which they involve ecosystems are unlikely to be static. However *unless complete break-*



Hongkong und die New Territories.

Foto: Landsat

Hongkong et les New Territories.



Photo: photosatellite

Hong Kong and the New Territories.

Photo: Landsat

fühle ansprechen, und das zu Recht. Diese Artikelreihe in «anthos» hat ebenso sehr wie die Landschaften der Welt das menschliche Verhalten zum Thema. Das von einem Geographen oder Geologen bei der Beschreibung des Empfindlichkeitsbegriffs oder Verwundbarkeitsgrades verwendete Vokabular umfasst wahrscheinlich eher die Konzeptionen Gleichgewicht und Ungleichgewicht. Aber die Betrachtungsweise des Umwelt-Wissenschaftlers tendiert dazu, die natürliche Umwelt in erster Linie ohne den Menschen als bewirkende Kraft zu beschreiben. Gleichwohl lohnt es sich, hier G. H. Dury (G. H. Dury, *An Introduction to Environmental Systems*, London, Heinemann, 1981) zu zitieren:

«Ein System, in dem es zu schwerwiegender Unausgewogenheit kommt, gilt als im Ungleichgewicht befindlich.»

«Aufgrund des zugehörigen internen Existenzkampfes sind Ökosysteme kaum statisch. Dennoch verharren sie, *ausser es ereignet sich ein totaler Zusammenbruch*, im Zustand des dynamischen Gleichgewichts.»

«Eine morphologische Analyse beschäftigt sich mit dem, was da ist, ... kumulative Systeme... mit dem, was geschieht, Vorgangs- und Reaktionssysteme... damit, wie es geschieht. *Steuersysteme* sind Vorgangs- und Reaktionssysteme, bei denen Teile des Geschehens *von Intelligenz gesteuert werden*.»

«Umweltplanung beschäftigt sich mit der Funktion von Steuersystemen.»

Bedrohte Landschaften sind Umweltsysteme, bei denen die Umweltplanung versagt hat und die Steuersysteme nicht funktionieren.

Praktisch alle heute bestehenden Umweltsysteme (im Gegensatz zur Periode der Klimaveränderung vor zum Beispiel 12000 Jahren) befinden sich in einem Zustand des dynamischen Gleichgewichts, und alle verfügen über eine erhebliche Fähigkeit, interne Veränderungen zu verarbeiten. Nichtsdestoweniger liegt die Schwelle, über die ein System ins Ungleichgewicht geraten kann, wenn sich ein bestimmtes Element der das System regulierenden Verhaltensmuster verändert, bei einigen Landschaften deutlich niedriger als bei anderen. «Bei Umweltvorhaben löst die

La notion de paysage sensible

Tout comme «guérissable», ou «danger», «sensible» appartient à ces mots qui parlent aux sens, et cela à juste titre d'ailleurs. Cette série d'articles publiés dans «anthos» a tout autant pour thème les paysages du monde que le comportement humain. Le vocabulaire que va utiliser le géographe ou le géologue pour définir la notion de sensibilité ou de degré d'aptitude à la guérison va vraisemblablement inclure au premier chef les notions d'équilibre et de déséquilibre. Mais la manière de voir du scientifique de l'environnement va tendre en premier lieu à décrire le milieu naturel sans l'action de l'homme. Aussi vaut-il la peine de citer ici G.H. Dury (G.H. Dury, *An Introduction to Environmental Systems*, London, Heinemann, 1981):

«Un système dans lequel le balancement harmonieux est ébranlé passe pour être en déséquilibre.»

En raison de la lutte interne pour l'existence régnant entre tous ceux qui font partie de mêmes écosystèmes, ces derniers ne sont guère statiques. Pourtant, *à moins que ne se produise une rupture totale*, ils subsistent en état d'équilibre dynamique.»

«Une analyse morphologique traite de ce qui est là..., les systèmes cumulatifs de ce qui arrive, les systèmes étudiant le cours des événements et les réactions qu'ils provoquent traitent pour leur part de la manière dont ces événements arrivent, les *systèmes de commande* sont des systèmes qui, tout en étudiant le cours des événements et la manière dont ils arrivent, *en dirigent une partie par l'intelligence*.

«La gestion de l'environnement traite de la fonction des systèmes de commande.»

Les paysages menacés sont des systèmes écologiques dans lesquels la planification de l'environnement a failli et où les systèmes de commande n'ont pas fonctionné. Actuellement, pratiquement tous les systèmes d'environnement existants (contrairement à la période de modification climatique d'il y a 12 000 ans par exemple), se trouvent en état d'équilibre dynamique et tous possèdent une grande faculté d'assimilation des modifications internes. Il n'en existe pas moins cependant que le seuil au-delà duquel un système va tomber en état de déséquilibre peut être sensible-

down occurs they persist in conditions of dynamic equilibrium."

"Morphological analysis is concerned with what is there... cascading systems... with what happens, process and response systems... with how it happens. *Control systems* are process and response systems in which parts of the operation are *controlled by intelligence*".

"Environmental management is concerned with the operation of control systems."

Landscapes in danger are environmental systems where environmental management has broken down and control systems are failing to operate.

Practically all environmental systems in existence in the world today (as opposed to the period of climatic change say 12 000 years ago) exist in a state of dynamic equilibrium, and all have considerable capacity to accommodate internal change. Nevertheless the threshold whereby a system may pass into disequilibrium is clearly more easily reached in some landscapes than others, when some element in the behaviour patterns that regulate the system changes. "For environmental purposes the crossing of a threshold of behaviour ... is often followed by disasters" (Ibid.).

In this article we are concerned with landscapes that are composed of a combination of an essentially unstable terrain interacting with a climatic extreme; specifically rapidly weathering mountain systems – tropical oceanic and tropical continental. This is the situation obtaining throughout South China in the mountain areas between the great river plains.

In this region the natural ecological community, where it exists, is very much the product of three factors, soil, slope and rainfall; it is rich ecologically, easily accommodating to the import of exotic plants, and providing the main components remain in balance, robust in response to minor changes. It is however highly sensitive to human activity and has for a long time in most places been greatly modified – and impoverished – by human settlement.

Such a landscape might be mapped on a world scale – clearly it falls within the general scope of the humid tropics; of tropical rainforest with infertile soils and of mountain terrain. It might be found from the

Überquerung einer Verhaltensschwelle... oft eine Katastrophe aus.» (G. H. Dury)
 In diesem Artikel beschäftigen wir uns mit Landschaften, die sich aus einer Kombination von grundsätzlich instabilem Terrain und einem Extremklima zusammensetzen; insbesondere rasch verwitternden Gebirgssystemen und tropischem Meeres- und Kontinentalklima. Solche Bedingungen trifft man in ganz Südchina in den Gebirgsregionen zwischen den grossen Flussebenen an.

In der ausgewählten Region stellt die natürliche ökologische Gemeinschaft vor allem ein Produkt dreier Faktoren dar: Boden, Gefälle und Regen; sie ist ökologisch reich, eignet sich ideal für die Ansiedlung exotischer Pflanzen und zeigt sich, vorausgesetzt die Hauptkomponenten bleiben im Gleichgewicht, robust gegenüber geringfügigen Veränderungen. Allerdings reagiert sie äusserst empfindlich auf die Aktivitäten des Menschen und wurde lange Zeit durch menschliche Besiedlung vielerorts stark beeinflusst – und ausgelaugt. Trägt man eine solche Landschaft auf einer Weltkarte ein, fällt sie in den allgemeinen Bereich der feuchten Tropen, der tropischen Regenwälder mit unfruchtbaren Böden und gebirgigen Terrains. Sie findet sich wahrscheinlich von den Luzon-Bergen an fast in ganz Südostasien, in den Nebelwäldern Afrikas und Südamerikas und auf vielen tropischen Ozeaninseln. Indessen gibt es gewisse Eigenheiten, die vielleicht etwas weniger häufig vorkommen. Die eine ist ihre geologische Beschaffenheit. Die andere das Extremklima mit feuchten tropischen Sommern, in denen es durchaus geschehen kann, dass innerhalb von 24 Stunden 690 mm Regen fallen, oder 181 mm in einer Stunde, wie während eines Sturmes im Juni 1983 (Zahlen: Geotechnical Control Office, Hong Kong Government).

Unter vom Menschen unbeeinflussten Bedingungen wurde die ganze Landschaft um Hongkong unterhalb einer natürlichen Baumgrenze von einem breitblättrigen Wald bedeckt, gekennzeichnet durch Artenreichtum und eine breite Palette ökologischer Gemeinschaften, der einen hohen Anteil an laubabwerfenden Pflanzen und

ment plus bas pour certains paysages que pour d'autres s'il y a modification dans le comportement régulateur d'un élément du système. «Souvent, dans les projets relatifs à l'environnement, le dépassement d'un seuil de comportement provoque une catastrophe» (G.H. Dury).

Nous allons traiter dans cet article de paysages qui s'assortissent d'une combinaison de terrain en principe instable et d'un climat extrême, notamment de systèmes montagneux soumis à une rapide érosion et aux influences d'un climat tropical continental et de mers. On rencontre de telles conditions dans toute la Chine méridionale, dans les régions montagneuses qui délimitent les grandes plaines fluviales.

Dans la région choisie, la communauté écologique naturelle est essentiellement le produit de trois facteurs: le sol, les déclivités, les pluies; elle est écologiquement riche, se prête de manière idéale à l'implantation de plantes exotiques et s'avère robuste face aux modifications de peu l'importance, pour autant que se maintienne l'équilibre de ses composants majeurs. Au demeurant, ses réactions sont très sensibles aux activités de l'homme et en maints endroits, sa longue colonisation l'a fortement influencée, puis livrée.

Si l'on reporte un tel paysage sur une carte du monde, il tombe dans le domaine général des tropiques humides, des forêts soumises aux pluies tropicales avec sols infructueux et terrains montagneux. On retrouve un tel paysage probablement de Luzon à tout le sud-est asiatique, dans les forêts brumeuses d'Afrique et d'Amérique du Sud et dans de nombreuses îles tropicales de l'Océan. Toutefois, certaines particularités peuvent éventuellement se présenter plus ou moins fréquemment.

L'une de ces particularités peut être la composition géologique. Une autre, le climat extrême, avec ses étés tropicaux humides au cours desquels il peut arriver qu'il tombe 690 mm de pluie en 24 heures ou 181 mm en une heure, comme ce fut le cas lors d'une tempête de juin 1983 (chiffres de l'Office de contrôle géotechnique du Gouvernement de Hongkong).

Dans des conditions qui échappaient à l'influence de l'homme, tout le paysage

mountains of Luzon through most of South East Asia, mountain rainforest Africa and South America and many tropical oceanic islands. There are however certain peculiarities that are perhaps less common.

One is the nature of the geology. The other is the climatic extreme with humid tropical summers capable of producing rainstorms of 690 mm in 24 hours, or 181 mm in 1 hour. (Report on the June 1983 rainstorm. Geotechnical Control Office, Hong Kong Government.)

In conditions unmodified by man the whole of the Hong Kong landscape below a natural tree line was certainly covered by broadleaf forest, rich in species and showing considerable variation in ecological communities – containing a high proportion of deciduous plants and species diversity depending on aspect and elevation and slope. Natural erosion is constant, but is local in its effects and, as far as it is known, self adjusting. Serious physical interference with such a landscape, generally only possible through human agency, can have destructive consequences, leading to disasters. The thousand years of human settlement have destroyed most of the forest cover; 150 years of urbanization and modern technology have created the disasters.

The Landsat photographs show vividly the nature of the South China coast as a drowned mountain system. As a landscape one of its most characteristic features is the sharp change from mountain to alluvial plain or shallow sea, with practically no pedimental transition. In the photograph by contrast, as in reality, the edge between lowland and water is somewhat indefinite. Further inland than Hong Kong the flood plains spread out to the great Pearl River plain of Guangdong Province. In the Hong Kong territory, itself only 1000 square kilometres, the area of alluvial plain is very small. Natural flat land (slope less than 5°) constitutes less than 10% of the whole, while land over 30° amounts to about 40%. These figures sum up the city builder's problem.

Hong Kong was sited in the first place on account of its fine natural harbour and advantageous position at the mouth of the

Links: Mount Barker auf der Insel von Hongkong ca. 1880.
 Foto: Public Records Office Collection

Rechts: Natürliche Erosion: typische örtliche Erdrutsche nach schweren Regenfällen.

Foto: Geotechnical Control Office, Hong Kong Government



A gauche: Mount Barker sur l'île de Hongkong, en 1880 env.
 Photo: Public Records Office Collection

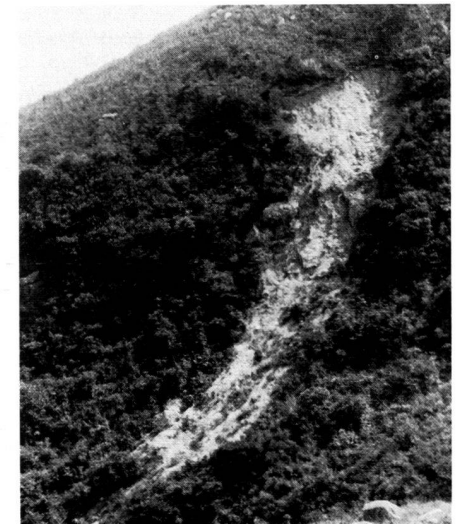
A droite: Erosion naturelle: glissement de terrain local typique après de fortes chutes de pluie.

Photo: Geotechnical Control Office, Hong Kong Government

Left: Mount Barker on Hong Kong Island circa 1880.
 Photo: Public Records Office Collection

Right: Natural erosion: typical local landslips after heavy rain.

Photo: Geotechnical Control Office, Hong Kong Government





Forstwirtschaft auf der Insel Lantau in den sechziger Jahren. Foto: Agriculture and Fisheries Dept.

Exploitation forestière sur l'île de Lantau dans les années soixante. Photo: Agriculture and Fisheries Dept.

Forestry on Lantau Island in the 1960's. Photo: Agriculture and Fisheries Dept.

eine Artenvielfalt enthielt, je nach Lage, Höhe und Gefälle. Natürliche Erosion findet zwar ständig statt, aber ihre Wirkung beschränkt sich auf begrenzte Gebiete, und soweit bekannt, reguliert sie sich selbst. Ein ernsthafter physischer Eingriff in eine solche Landschaft, im allgemeinen nur durch den Menschen möglich, kann destruktive Folgen haben und zu Katastrophen führen. Tausend Jahre menschlicher Besiedlung haben einen Grossteil der Waldecke zerstört, hundertfünfzig Jahre Urbanisierung und moderne Technik haben Katastrophen verursacht.

Die Landsat-Aufnahmen zeigen die südchinesische Küste deutlich als überflutetes Gebirgssystem. Zu ihren charakteristischsten Merkmalen als Landschaft gehört der abrupte, praktisch übergangslose Wechsel von Berg zu Schwemmlandebene oder Seichtwassermeer. Im Gegensatz dazu wirkt die Grenze zwischen Tiefland und Meer etwas verschwommen. Tiefer im Landesinnern verbreitern sich die Überschwemmungsgebiete zur grossen Pearl-River-Ebene der Provinz Guandong. Innerhalb des Territoriums von Hongkong, selbst nur 1000 km² umfassend, nimmt die Schwemmlandebene nur sehr wenig Raum ein. Natürliches Flachland (Gefälle geringer als 5°) macht weniger als 10% des Ganzen aus, während über 40% des Gebiets ein Gefälle von mehr als 30° besitzen. Diese Zahlen fassen das Problem des Städtebauers anschaulich zusammen.

Hongkong wurde in erster Linie hier angelegt wegen seines ausgezeichneten natürlichen Hafens und seines vorteilhaften Standortes an der Mündung des Pearl River, und nicht wegen seiner Topographie. Man konnte kaum von den Gründern der Kolonie erwarten, dass sie ein Bevölkerungswachstum bis auf fünf Millionen voraussehen würden, doch hatten sie von allem Anfang an mit einem Mangel an Bauland zu kämpfen. Seit Hongkongs Gründung wurden immer wieder nahegelegene Landschaftsteile umgeformt, um neue Grundstücke im Meer und auf dem flachen Strandgebiet zu schaffen. Dieses einfache Prinzip bildet die Grundlage allen nachfolgenden Städtewachstums, wobei sich dessen Auswirkungen auf die Landschaft mit zunehmendem Wachstum vergrösserten.

Als Grossbritanniens Premierminister Lord Palmerston über Hongkongs Annexion informiert wurde, bezeichnete er es gering-

avosinant Hongkong fut couvert d'une forêt aux essences à large feuillage dont les arbres constituent une frontière naturelle et qui se signale par la richesse de sa variété, une large palette de communautés écologiques comportant une grande part de plantes au feuillage saisonnier et dont la diversité varie selon la situation, l'altitude, la déclivité. Sans doute l'érosion naturelle y est-elle permanente, mais son effet se limite à certaines contrées déterminées et, pour autant qu'on le sache, elle se régularise d'elle-même. Une sérieuse atteinte physique dans un tel paysage, envisageable en règle générale par l'homme seulement, peut y avoir de funestes conséquences et déboucher sur de véritables catastrophes. Mille ans de colonisation humaine ont détruit une grande partie du couvert forestier, un siècle et demi d'urbanisation et de technique moderne ont provoqué des catastrophes.

Les prises de vue par satellite montrent manifestement que les côtes de la Chine méridionale sont des systèmes montagneux submergés. Au nombre de leurs signes distinctifs en leur qualité de paysage, mentionnons l'alternance abrupte, pratiquement sans transition des montagnes et plaines alluvionnaires ou étendues peu profondes d'eau de mer. Par opposition, la limite entre la plaine et la mer semble plus estompée. Plus profondément à l'intérieur du pays, les régions inondées s'étalent en direction de la plaine de Pearl River dans la province de Guandong. A l'intérieur du territoire de Hongkong, qui ne comprend en lui-même que 1000 km², les terres alluviales ne prennent que très peu de place. Naturellement, le terrain plat (pentes de moins de 5°) représente moins de 10% de la superficie totale, alors que plus de 40% accusent des pentes de 30°. Ces chiffres résument à l'évidence les problèmes du constructeur de la ville.

Hongkong fut surtout implantée en cet endroit en raison de son remarquable port naturel et de sa situation privilégiée à l'embouchure de la Pearl River, et non en raison de la topographie des lieux. On ne pouvait guère attendre des fondateurs de la colonie qu'ils prévoient un accroissement tel de la population qu'elle en arriverait à dépasser le cap des cinq millions. Et pourtant, tout au début déjà, ils eurent à lutter contre le manque de terrain à bâtir. Depuis la fondation de Hongkong, de nouvelles parcelles à proximité de la ville n'ont

Pearl River, not for its topography. The colony's founders cannot have been expected to anticipate growth to a population of five million, but they had a land shortage problem from the very beginning. The practice of removing convenient nearby landforms to create new land in the sea and flat sites ashore has been continuous from the start. This simple principle has been the basis of all subsequent urban growth and the impact on the landscape has magnified as growth has increased.

When the British prime minister Lord Palmerston was first told about Hong Kong's annexation he referred to it disparagingly as a barren rock. It was more accurately a treeless mountain and remained so until the 1870's when afforestation began around Victoria Peak. Although the second World War brought about additional savage felling for fuel, forests planted on these hills and elsewhere in the mainland New Territories have regenerated and indeed for its small size and urban preoccupations Hong Kong has a respectable record in forestry for water catchment conservation and amenity – hardly at all for timber. The afforestation record has been valuable in showing the way to landscape restoration methods as urbanization has begun radically to transform or destroy the landscape.

The great expansion dates from the late 1960's when new satellite towns began to be planned to deal with Hong Kong's appalling housing problem, and to find the land it was necessary to move out of the old urban area, across the Lion Rock Hills to the New Territories where 80% of Hong Kong's land lay. The satellite towns were not located as a result of careful regional planning. Government engineers went straight to those inlets where the sea was shallow and suitable hills stood by with a plentiful supply of reclamation material known as "borrow". An old technique now to be performed on such a huge scale created both constructional and environmental problems of a new order which were insoluble in engineering terms. After a predictable time lag, during which some unhappy commitments were made, landscape planners were invited by the government to prepare a series of master landscape plans. A significant element in each brief was to address the problem of how to win reclamation material without destroying the surrounding landscape.

schätzig als kahlen Felsbrocken. Genauer gesagt war es ein baumloser Berg, was es auch bis in die siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts blieb, als man um den Victoria Peak mit der Aufforstung begann. Obwohl mit dem Zweiten Weltkrieg die Nachfrage nach Brennmaterial zusätzlich zu radikalen Abholzungen führte, haben sich die auf diesen Hügeln und anderswo auf dem Festland der New Territories angepflanzten Wälder regeneriert. Unter Berücksichtigung seiner geringen Ausdehnung und schwerwiegenden urbanen Problematik hat Hongkong mit seiner Forstwirtschaft zur Regulierung des Wasserhaushalts und zur Gestaltung des Landschaftsbildes Beachtliches geleistet. Die bei der Aufforstung gesammelten Erfahrungen erwiesen sich auf der Suche nach Landschaftssanierungsmethoden als wertvoll, nachdem die Urbanisierung begonnen hatte, die Landschaft einschneidend zu verändern oder zu zerstören.

Die grosse Expansion geht auf die späten sechziger Jahre zurück, als man damit anfang, neue Trabantenstädte zu planen, um mit Hongkongs erschreckender Wohnungsnot fertigzuwerden. Das erforderliche Bauland war nur ausserhalb des ursprünglichen Stadtgebietes zu finden, auf der andern Seite der Lion Rock Hills in den New Territories, wo 80% von Hongkongs Grundbesitz lag. Die Lage der Trabantenstädte resultierte nicht aus sorgfältiger Regionalplanung. Regierungsingenieure gingen direkt zu jenen schmalen Buchten, die aufgrund geringer Wassertiefe und passender Hügel mit reichlichem Vorrat an Auffüllmaterial – «Materialgruben» genannt – geeignet schienen. Eine alte Technik in so gewaltigem Massstab anzuwenden, schuf sowohl Konstruktions- als auch Umweltprobleme ganz neuer Art, die ingenieurmässig nicht zu lösen waren. Nach vorhersehbaren Verzögerungen, während denen einige unglückliche Zusagen gemacht wurden, erhielten Landschaftsplaner die Aufgabe, eine Reihe von Landschaftsplänen auszuarbeiten. Ein wichtiges Element jeder Arbeit stellte das Problem dar, wie man Auffüllmaterial gewinnen könnte, ohne die umliegende Landschaft zu zerstören.

Eine Besonderheit der Landschaftspläne für die neuen Städte bildete der erstmalige Einsatz von Landschaftskartierung und -analyse durch die Auswertung von Luftbildern. Die australische Terrain Analysis Pty stimmte ihre Methodik auf die besonderen Bedürfnisse der Planer der neuen Trabantenstädte und die für Hongkongs Lage spezifischen Faktoren ab. Terrain-einheitskarten im Massstab 1:5000 wurden durch Diagramme zur Landschaftsbeschreibung und -bewertung ergänzt. Das grössere Terrainelement, die *Terrainstruktur*, besteht aus einer Kombination von geologischem Oberflächensystem (zum Beispiel Gm = mittelfein gekörnter Granit) und Landschaftstyp (zum Beispiel Nr. 1 = niederer, abgerundeter Kamm oder Vorsprung; daher Struktur Gm 1).

Auf einer detaillierteren Ebene werden Strukturen in Einheiten unterteilt, die individuelle physiographische Merkmale zeigen. Beschreibungen beinhalten Vorkommen, Landschaftsform, Bandbreite des Gefälles und Oberflächenmaterialien. Abschätzungen konzentrieren sich auf Oberflächenschutz, Erosionscharakteristika, Entwässerungszustand, Pflanzendecke, Regenerationsfähigkeit der Vegetation,

cessé d'être transformées pour créer de nouveaux fonds sur la mer et sur l'espace plat des plages. La simplicité de ce principe est à la base de tout le développement ultérieur de la cité, ce qui n'a manqué d'en accroître les effets sur le paysage au fil de sa croissance.

Lorsque le premier ministre britannique Lord Palmerston fut informé de l'annexion de Hongkong, il sousestima ce fait, n'y voyant là qu'un amas de roches dénudées. Il s'agissait, plus exactement, d'une montagne sans arbres, qui resta comme telle jusque dans les années soixante-dix du siècle dernier où l'on commença à boiser le Victoria Peak. Quand bien même la Deuxième Guerre mondiale ait augmenté la demande en combustible en plus des déboisements pratiqués radicalement, les forêts plantées sur ces collines et partout ailleurs sur la terre ferme des New Territories se sont régénérées. Compte tenu de ses faibles possibilités d'expansion et du poids de ses problèmes urbains, Hongkong a réalisé quelque chose de remarquable avec son économie forestière pour la régularisation de sa gestion des eaux et pour l'aménagement de son paysage. Les expériences accumulées lors du reboisement se sont avérées précieuses lors de la recherche de méthodes pour la restauration du paysage après que l'urbanisation eût commencé à le modifier radicalement ou simplement à le détruire.

La grande période d'expansion remonte à la fin des années soixante, lorsque l'on commença à planifier de nouvelles cités satellites pour venir à bout de l'effroyable pénurie de logements dont souffrait Hongkong. On ne pouvait trouver le terrain à bâtir nécessaire qu'à l'extérieur du territoire primitif de la ville, de l'autre côté de Lion Rock Hills, dans les New Territories, où se situaient 80% de la propriété foncière de Hongkong. L'implantation des cités satellites n'est pas le résultat d'une planification régionale minutieuse. Les ingénieurs du Gouvernement se tournèrent directement vers toutes les baies étroites qui paraissaient convenir en raison de la faible profondeur de leurs eaux et de la présence des collines y attenantes en mesure de fournir du matériel de remblayage à profusion – surnommées pour cette raison «fosses à matériaux». Appliquer une technique surannée sur une si grande échelle ne manquait de créer toute une série de problèmes, tant dans le domaine de la construction que de l'environnement, insolubles à l'échelon des ingénieurs. Après bien des attermoissements, prévisibles d'ailleurs, au cours desquels furent faites quelques promesses malheureuses, des planificateurs-paysagistes furent chargés d'élaborer une série de plans d'aménagement du paysage. Le problème de savoir comment on allait se procurer le matériau de remblayage sans nuire au paysage environnant représentait un élément important de chacun des travaux envisagés.

Les recours pour la première fois à la mise sur carte et à l'analyse du paysage en exploitant des vues aériennes constitue une particularité dans la réalisation des plans de paysage des nouvelles cités. La société d'analyse de terrain australienne adapta ses méthodes aux besoins particuliers des planificateurs des nouvelles cités satellites ainsi qu'aux facteurs spécifiques résultant de la situation de Hongkong. Des diagrammes visant à la mise en valeur du paysage vinrent compléter les cartes représentati-

A key feature of the master landscape plans for the new towns was the use, for the first time, of land systems mapping and analysis by air-photo interpretation. Terrain Analysis Pty of Australia tailored their assessment methodology to the particular needs of the new town planners and to factors site-specific to Hong Kong. Terrain unit maps at 1:5000 scale are supplemented by charts of terrain description and assessment. The larger terrain element, the *terrain pattern* is a combination of surface geological regime (e.g. Gm = Medium-fine grained granites) and landscape type (e.g. No. 1 = low, rounded ridge or spur; hence pattern Gm 1).

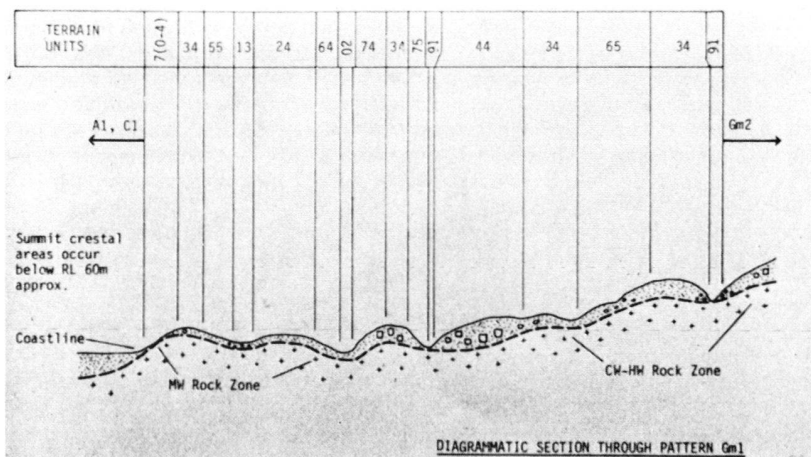
At the more detailed level patterns are divided into units showing individual physiographic features. Descriptions deal with occurrence, landform, slope range, and surface materials. Assessments focus on surface cover, erosion characteristics, drainage status, vegetation cover, vegetation re-growth potential, depth to bedrock, cut-slope classification and slope stability.

The terrain analysis maps put assessment of the landscape's *potential* on a rational basis and facilitated rapid planning decisions at a practical level without recourse to expensive and lengthy site survey work. Its relevance to finding terrain suitable for "borrow" is obvious.

Case study

Of the many and various impacts urban growth has had on Hong Kong's landscape the most destructive has been the process of borrow for reclamation. Where this has caused whole hills to disappear down to sea level, while altering the landscape, in so doing this has been one of the least damaging effects in leaving behind visible damage in what become vast building sites. The most destructive operations have been those that have nibbled away at the hillsides leaving behind an array of scars. From the point of view of landscape restoration, problems are aggravated by the engineers' requirement only for weathered material which is cheaply excavated, easily placed and compacted and easily built upon. Traditionally therefore it was not rock that was quarried although in very recent years, with operations on a large enough scale to warrant fine crushing plant, crushed rock has been employed for filling. The process of removing overburden removes of course the very material that forms any soil. It also leads to creating new engineered landforms that are so steep that, except where they are solid rock, they can only be supported and maintained by hard engineering solutions, that is in various combinations of concrete or surface plaster. Much of this was done by cutting stepped sections into the mountainside where the flat platforms might or might not become development sites. Many such heavily scarred areas exist. The chance of natural colonization on such sites is minimal and since they usually remain as potential landslide hazards they have constantly to be repaired and maintained. The draining of such areas become a major undertaking, resulting in extensive networks of concrete channels, cascades and culverts.

The case study chosen illustrates two attempts to deal with this problem using predominantly landscape techniques and with the object of creating new landscapes



Schnitt durch Struktur Gm1; Terrain Analysis Pty.
Foto: EBC Hongkong

Coupe transversale de la structure Gm1; Terrain Analysis Pty.
Photo: EBC Hongkong.

Section trough pattern GM1; Terrain Analysis Pty.
Photo: EBC Hong Kong

Tiefe bis zum Muttergestein sowie Klassifizierung und Stabilität des Gefälles. Die Terrainanalysekarten gaben der Abschätzung des Landschaftspotentials rationale Grundlage und erleichterten schnelle Planungsentscheidungen auf einer praktischen Ebene, ohne dass auf teure, langwierige Vermessungsarbeiten an Ort und Stelle zurückgegriffen werden musste.

Fallstudie

Von den vielen unterschiedlichen Folgen des Städtewachstums für Hongkongs Landschaft hat die Landneugewinnung durch Abtragen von Hügeln und Auffüllen von Meeresbuchten mit Sicherheit die nachhaltigsten Auswirkungen. Allerdings fielen diese nicht dort am schlimmsten aus, wo dadurch ganze Hügel bis auf Meereshöhe verschwanden, auch wenn auf diese Weise die Landschaft sichtbar verändert, das heisst die so entstandenen Flächen später überbaut wurden. Am schlimmsten erwiesen sich jene Projekte, die sich in die Abhänge hineinfressen, um diese vollkommen zerklüftet zurückzulassen. Vom Standpunkt der Landschaftssanierung aus verschärfen sich die Probleme noch dadurch, dass die Tiefbauingenieure ausschliesslich verwittertes Material benötigen, das sich billig abbauen, leicht plazieren und komprimieren und auf dem sich problemlos bauen lässt. Traditionell wurde deshalb nicht Felsgestein abgebaut, obwohl in jüngster Vergangenheit bei verschiedenen Projekten zertrümmertes Felsgestein als Auffüllmaterial verwendet wurde. Indem man alles Geröll entfernt, verschwindet natürlich genau das Material, das zur Bodenbildung erforderlich ist. Ausserdem führt es zur Entstehung neuer, künstlicher Landschaftsformen, die so steil sind, dass sie, ausser dort, wo sie aus solidem Fels bestehen, nur durch strenge Konstruktionsmassnahmen, das heisst verschiedene Kombinationen von Beton oder Mörtel, gestützt und erhalten werden können. Oft geschah das, indem man abgestufte Abschnitte in den Berg trieb, wo flache Terrassen eventuell als Bauland erschlossen werden konnten. Es gibt viele derart zerklüftete Gebiete. Die Aussicht auf eine natürliche Besiedlung solcher Parzellen ist minim, und da sie gewöhnlich eine potentielle Erdbehrtschgefahr darstellen, müssen sie ständig ausgebessert und unterhalten werden. Die Entwässerung solcher Gebiete wird zu einem grossangelegten Unternehmen, das ein ausgedehntes Netz von Betonkanälen, Kaskaden und unterirdischen Leitungen bedingt.

Die ausgewählte Fallstudie illustriert zwei

ves des terrains à l'échelle 1:5000. L'élément le plus important du terrain, soit sa structure, se définit en combinant le système géologique utilisé pour les surfaces (p. ex. Gm = Granit de granulométrie moyenne), et le type de paysage (p. ex. no 1 = crête ou saillie basse, arrondie; d'où structure Gm 1).

A un niveau plus détaillé, les structures sont subdivisées en unités montrant les caractéristiques physiographiques individuelles. Ces descriptions concernent les habitats, la forme du paysage, la largeur de bande de la déclivité et les matériaux de surface. Les évaluations ont trait à la protection des surfaces, aux caractéristiques de l'érosion, l'état du drainage des eaux, la couverture végétale, la capacité de régénération de la végétation, la profondeur jusqu'à la roche mère ainsi que la classification et la stabilité de la pente.

Les cartes d'analyse de terrain ont donné à l'appréciation du *potentiel* du paysage une base rationnelle et ont facilité la prise de décisions rapides pour la planification sur un plan pratique, sans qu'il ait été nécessaire pour autant de se livrer sur place à de longs et coûteux travaux de mesure.

Etude d'un cas

Pour le paysage de Hongkong, on peut dire avec certitude qu'au nombre des multiples conséquences diverses de l'expansion de la ville, l'acquisition de nouveaux terrains par l'arasement de collines et le remblaiement de baies a eu les effets les plus catastrophiques. Au demeurant, le pire ne s'est pas produit là où des collines entières ont été ramenées au niveau de la mer puisque les surfaces ainsi obtenues pouvaient être intégralement bâties par la suite, et même si, en procédant de cette manière, le paysage se trouvait modifié de façon visible. Le pire s'est avéré avec les projets qui se re-pliaient dans les pentes que l'on abandonnait ensuite complètement crevassées. Du point de vue de la restauration du paysage, les problèmes se compliquent encore du fait que les ingénieurs du génie civil ont exclusivement besoin d'un matériau désagrégé, bon marché à l'extraction, facile à déposer et à compacter et sur lequel on peut construire sans problème. C'est la raison pour laquelle on n'a par tradition pas pratiqué des extractions dans la roche quand bien même, dans un passé tout récent on a utilisé pour certains projets de la roche concassée pour des remblayages. En éliminant les éboulis, c'est exactement tout le matériau nécessaire à la formation des sols qui, naturellement, disparaît. En outre, on en arrive à la constitution de nouvelles formes de paysage qui sont si abrupt-

which will merge with their natural setting. Both sites involved taking weathered material from large outlying spurs on the periphery of new satellite towns, of the Castle Peak Range west of Tuen Mun New Town and of the Pat Sin Range north of Tai Po.

The principal landscape design constraints are simply stated, though not necessarily easy to achieve.

- Sufficient weathered material must be left in place to form the basis of a new soil, in sufficient depth to support tree growth. Comprehensive and accurate information about the surface geology is therefore essential and extraction operations must include an element of "trial as you go".

- Engineered slopes must not exceed gradients that, once vegetated, are inherently stable. In practice, in Hong Kong soils, this usually means a maximum of 1:1. They must never exceed 45°.

- Native rock faces may be incorporated into design, as can detached boulders, but areas of partially weathered rock degenerating into scree constitute a major problem.

- Completed slopes need to be stabilized as quickly as possible to check surface erosion. This is best achieved by hydraulic seeding of selected grasses.

- Grassland is inherently unstable. It will either deteriorate, particularly through fire, and erode; or it will slowly colonize but often with weed species such as the long tufted grasses such as *Miscanthus*. Experience has shown that the most effective techniques involve direct afforestation of pioneer species in the season immediately after grassing. Efforts to establish the intermediate scrub stage of an evolving community have failed, mainly through failure to get native shrub species to germinate. The evolution of the pioneer woodland is a subject beyond the scope of this article.

The Castle Peak site

The spur descends directly from Castle Peak itself to the middle of Tuen Mun which lies along the site of an old inlet. The spur was composed of deeply weathered volcanic rock of the Repulse Bay Formation upslope of and partially overlain by colluvial material. The original intention had been to cut the spur back to a planar slope at a constant 1:1 gradient, creating a large flat area at the foot for highrise housing development. When contracts were already let Terrain Analysis Pty, consultants to Yuncken Freeman (HK) working on the Tuen Mun master landscape plan, warned that the spur was inherently un-

Versuche, dieses Problem hauptsächlich mittels landschaftlicher Techniken anzugehen, mit dem Ziel, neue Landschaften zu schaffen, die sich in ihre natürliche Umgebung einfügen. In beiden Fällen wurde an grossen, abseits gelegenen Felsvorsprüngen an der Peripherie neuer Trabantenstädte verwittertes Material abgebaut: im Castle-Peak-Gebiet westlich von Tuen Mun New Town und im Pat-Sin-Gebiet nördlich von Tai Po.

Die Prinzipien der Landschaftsgestaltung lassen sich leicht formulieren, wenn auch nicht notwendigerweise leicht befolgen:

- Es muss genügend verwittertes Material zurückbleiben, um die Grundlage für neuen Boden zu bilden, und zwar in genügender Tiefe, um Bäumen Halt geben zu können. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit umfassender und genauer Daten über die Oberflächengeologie; ausserdem müssen Abbauarbeiten ein Element von «Probieren geht über Studieren» enthalten.
- Abgebaute Hänge dürfen ein Gefälle nicht übersteigen, das einmal bewachsen, von Natur aus stabil bleibt. Praktisch bedeutet das für Hongkongs Böden im allgemeinen ein Maximum von 1:1. Steiler als 45° darf es auf keinen Fall sein.
- Bestehende Felswände können in die Gestaltung eingebaut werden, ebenso wie vereinzelte Findlinge. Halden mit teilweise verwittertem Fels, der langsam zu Geröll wird, werfen grosse Probleme auf.
- Ausgebeutete Hänge müssen so rasch wie möglich stabilisiert werden, um die Oberflächenerosion aufzuhalten. Am besten erreicht man das durch Hydrosaat ausgewählter Grassorten.
- Grasland ist von Natur aus instabil. Entweder stirbt es ab, insbesondere nach Bränden, und erodiert, oder es siedelt sich nur langsam an, jedoch häufig mit Unkrautarten wie dem langbüscheligen Gras

tes, qu'exceptés les endroits où elles sont constituées de rocher ferme, on ne peut les étayer ou les conserver qu'au moyen de sévères mesures prises à la construction, c'est-à-dire qu'avec diverses combinaisons de béton ou de mortier. Il est souvent arrivé que l'on puisse gagner du terrain à bâtir sur les terrasses obtenues à la suite d'excavations étagées pratiquées sur les flancs de la montagne. Les régions ainsi crevassées sont nombreuses. Les perspectives de colonisation naturelle de telles parcelles sont minimales et, comme elles constituent généralement un danger potentiel de glissement de terrain, il faut constamment les améliorer et les entretenir. Le drainage de telles régions constitue une entreprise de grande envergure, nécessitant un réseau étendu de canalisations en béton, de chutes d'eau et de conduites souterraines.

L'étude du cas choisi illustre deux tentatives d'aborder le problème essentiellement au moyen de techniques paysagistes en vue de créer de nouveaux paysages s'intégrant dans leur environnement naturel. Dans les deux cas, le matériau de remblayage fut extrait des grandes saillies rocheuses sises à l'écart, à la périphérie des nouvelles cités satellites: dans la région de Castle Peak, à l'ouest de Tuen Mun New Town et, dans la région de Pat Sin, au nord de Tai Po.

Les principes de l'aménagement du paysage sont faciles à formuler, même si pourtant ils ne sont pas nécessairement faciles à suivre.

- Il doit rester suffisamment de matériau meuble pour constituer les fondements de nouveaux sols, et cela sur une profondeur suffisante pour que les arbres puissent y prendre fermement racine. D'où la nécessité de données globales précises sur la géologie des couches superficielles; en outre, il faut que les travaux d'extraction

stable. In fact some excavation took place and the slopes started to slide, before the whole area was redesigned to gradients limited to 1:4, greatly reducing the development area. The slope was provided with contour drains on one metre berms at eight metre vertical intervals, discharging into natural streamlines on the flanks. The whole slope was grassed by sprigging and then left while a debate took place over permissible landuses. Eventually it was agreed that the slope remained potentially unstable and only suitable for the planting of trees. Since the land lay adjacent to a valley designated as a botanical garden it was decided to treat the whole area as a potential arboretum.

The first operation was then to carry out forestry style planting. The species mix used was determined by what was available in nurseries at the time and was limited largely to *Acacia confusa*, a species indigenous to the Philippines, with small quantities of *Melaleuca leucadendron*, *Eucalyptus citriodora*, *Tristania conferta* and *Jacaranda acutifolia*. These are all species exotic to Hong Kong. The *Tristania* is a good pioneer, the others were included for relief. Planting, which took place in the spring of 1980 was with 18 month old transplants planted at two metre centres. Within three years the canopy had closed completely and in the summer of 1984 extensive thinning was carried out particularly of the *Acacia* which had dominated the growth. At the time of planting walking trails were laid down connecting to footpaths leading up to Castle Peak and the intention remains to continue selective clearing and replanting with both indigenous broadleaf species and trees of both rarity value and scientific interest. The growth in this area, rapid by Hong Kong standards, is due to the depth of soil, the high year-round moisture, favourable aspect and relative shelter. As a case study it

Zivilisationsbedingte Erosion.
Foto: Geotechnical Control Office

Erosion liée à la civilisation.
Photo: Geotechnical Control Office

Manmade erosion.
Photo Geotechnical Control Office





Links: Castle Peak. Der sanierte Hang 1980 nach dem Ansäen. Erodierter Grat im Hintergrund.
Foto: Survey Division Hong Kong Government



Left: Castle Peak. The reformed slope in 1980 after grassing. Eroded crests in the distance.
Photo: Survey Division Hong Kong Government

Rechts: Castle Peak 1985: Das Blätterdach hat sich geschlossen.
Foto: GCO

A droite: Castle Peak 1985: La voûte de feuillage s'est refermée.
Photo: GCO

Right: Castle Peak 1985. The woodland canopy has closed.
Photo: GCO

Miscanthus. Erfahrungsgemäss gehört zu den wirkungsvollsten Techniken die Direktaufforstung von Pionierarten sofort nach dem Ansäen von Gras. Anstrengungen, das Strauchstadium einer sich entwickelnden Gemeinschaft anzusiedeln, sind fehlgeschlagen, hauptsächlich weil es nicht gelang, einheimische Sträucher zum Keimen zu bringen. Das Thema der Entwicklung von Pionier-Waldgebieten würde allerdings den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Castle Peak

Der Felsvorsprung verläuft direkt vom Castle Peak selbst bis hinunter ins Zentrum von Tuen Mun, das entlang einer ehemaligen Bucht angelegt wurde. Der Vorsprung besteht aus stark verwittertem Vulkangestein der Repulse-Bay-Formation, teilweise überlagert mit Schwemm-Material. Ursprünglich hatte man beabsichtigt, den Felsvorsprung auf eine schiefe Ebene mit einem konstanten Gefälle von 1:1 zu reduzieren, womit man am Fuss des Höhenzugs ein grosses, flaches Gebiet für eine Hochhausiedlung geschaffen hätte. Als bereits die ersten Aufträge vergeben waren, warnte die Terrain Analysis Pty – Unterberaterin der an der Tuen-Mun-Gesamtkonzeption arbeitenden Yuncken Freeman (HK) –, der Vorsprung sei in sich instabil. Tatsächlich gerieten die Abhänge, sobald mit dem Abbau begonnen worden war, ins Rutschen, worauf für das ganze Gebiet ein neues Gefälle von 1:4 vorgeschrieben wurde, was das Erschliessungsgebiet natürlich erheblich verkleinerte. Man versah den Abhang mit Entwässerungsgräben auf Bermen im Abstand von acht Metern, die sich an den Seiten in natürliche Strömungslinien ergossen. Der ganze Abhang wurde mit Grassoden bepflanzt und so belassen, während man über vertretbare Nutzungsmöglichkeiten diskutierte. Schliesslich gelangte man zu der Erkenntnis, der Abhang werde potentiell instabil bleiben und eigne sich nur für das Pflanzen von Bäumen. Da das Gebiet an ein zum Botanischen Garten bestimmtes Gebiet grenzt, entschied man, die gesamte Gegend als potentielles Arboretum vorzusehen.

contiennent un élément relevant du principe «essayer vaut mieux qu'étudier».

- Les pentes où l'on a pratiqué des extractions doivent présenter une déclivité telle, qu'une fois revouvertes, elles gardent naturellement leur stabilité. Pratiquement, cela signifie généralement pour les sols de Hongkong une pente maximale de 1:1 et qui ne doit en aucun cas dépasser 45°.

- Les parois rocheuses existantes peuvent être intégrées dans l'aménagement, tout comme les blocs erratiques isolés, alors que les versants avec des roches partiellement détachées se transforment petit à petit en parois à éboulis posant de graves problèmes.

- Les pentes excavées doivent être stabilisées le plus rapidement possible pour éviter l'érosion des couches superficielles. Grâce à l'hydroculture, on arrive à tirer le maximum des sortes de gazon choisies. Par essence même, les terrains herbeux sont de nature instable. Soit ils meurent, notamment après des incendies, et sont victimes de l'érosion, soit ils ne sont que lentement colonisés, le plus souvent pourtant avec de la mauvaise herbe, telle le *Miscanthus*, une herbe à longues touffes. L'expérience démontre que le reboisement direct avec des pionniers, immédiatement après l'ensemencement de l'herbe, figure parmi les techniques les plus efficaces. Les efforts entrepris en vue de coloniser le stade arbrisseau d'une communauté en voie de développement ont échoué, essentiellement parce que l'on n'est pas arrivé à faire germer des arbrisseaux indigènes. Le thème de l'évolution des nouvelles zones forestières dépasse, le cadre de cet article.

Castle Peak

La saillie rocheuse va directement de Castle Peak même jusque tout en arrière, au centre de Tuen Mun, aménagé le long d'une ancienne baie. Cette saillie se compose de roche volcanique fortement effritée provenant de la formation de Repulse Bay, partiellement recouverte de matériau d'alluvions. A l'origine, on avait envisagé de ramener l'éperon rocheux à l'état de plan incliné avec pente constante de 1:1 et

is interesting firstly in demonstrating the early warning that landsystem mapping can provide in identifying the constraints on landuse potential.

Secondly it is of interest in showing the possibilities of very rapid woodland establishment in the Hong Kong type environmental region when the physical conditions are favourable. The other case study at Pat Sin is somewhat different.

Pat Sin

The Pat Sin Range lying along the north shores of Tolo Harbour is one of the most scenic of Hong Kong's miniature mountain ranges. From its serrated crest a series of spurs descend towards the shore, subdividing the coastal land into a series of compartments. Tai Po new town lies immediately to the west and the spurs are a prime source for "borrow" material. The Pat Sin Range is composed of fine-grained volcanic rock with a major intrusion of granodiorite. The relict soils are slightly more fertile than the granites. But unlike granites (where the transition is sharp) the degree of weathering passes through intermediate stages of unweathered rock. For this reason excavated slopes can comprise a hostile medium for establishing vegetation.

The borrow area in question (K1 and K2) is the most elevated on a series of interconnecting spurs. The first and lowest (J), was once a conical spur which most obtrusively had its top cut off flat. The need for subsequent more sympathetic landforms was obvious. The earliest engineering proposal for K1 and K2 involved uniform steep slopes and large flat areas. The author proposed a more naturalistic land form which involved cutting much higher up the spur but creating much shallower gradients. The proposals were confirmed in the Tai Po landscape master plan and were generally implemented to the original sketches.

The first engineering contract contained no constructed drainage systems other than a collecting channel at the foot of the main slopes, running into natural drainage lines. This bold approach failed to prevent extensive rill erosion after the first heavy rainstorms, partly but probably not wholly

Danach musste der Abhang als erstes nach forstwirtschaftlichen Prinzipien bepflanzt werden. Die Artenmischung, die dabei zum Zuge kam, wurde von den damals in örtlichen Baumschulen vorhandenen Beständen bestimmt und beschränkte sich grösstenteils auf *Acacia confusa*, eine auf den Philippinen beheimatete Art, sowie geringe Mengen von *Melaleuca leucadendron*, *Eucalyptus citriodora*, *Tristania conferta* und *Jacaranda acutifolia*. Keiner dieser Bäume gehört zu Hongkongs heimischen Arten. Die *Tristania* ist ein guter Pionier, die anderen Arten wurden zu ihrer Unterstützung gewählt. Man pflanzte 18 Monate alte Stecklinge im Abstand von zwei Metern, und zwar im Frühjahr 1980. Drei Jahre später hatte sich das Blätterdach vollständig geschlossen; im Sommer 1984 wurden die Bestände stark gelichtet, vor allem die der *Acacia*, die den Zuwachs dominiert hatte. Während des Pflanzens legte man schmale Gehwege an, die sich zu Wanderpfaden hinauf zum Castle Peak vereinigen, und es besteht die Absicht, den Wald weiterhin an bestimmten Stellen zu lichten und neue Arten anzupflanzen, sowohl breitblättrige einheimische Arten als auch Bäume, die Seltenheitswert oder wissenschaftliches Interesse besitzen. Das für Hongkongs Verhältnisse rasche Wachstum in diesem Gebiet geht auf die Tiefe des Bodens, die ganzjährige Feuchtigkeit und die günstige, relativ geschützte Lage zurück. Das Interesse an der Fallstudie «Castle Peak» beruht in erster Linie darauf zu zeigen, dass die Kartierung der Landschaftssysteme als Frühwarnsystem für das Landnutzungspotential dienen kann. In zweiter Linie liegt ihr Interesse in dem Beweis, dass die rasche Ansiedlung eines Waldgebiets in einer Umweltregion vom Typ Hongkong unter gewissen günstigen physischen Bedingungen sehr wohl möglich ist. Die zweite Fallstudie (Pat Sin) unterscheidet sich etwas von der ersten.

Pat Sin

Das Pat-Sin-Gebiet entlang des Nordrandes des Hafens von Tolo gehört zu den landschaftlich reizvollsten Beispielen für Hongkongs Miniaturgebirgszüge. Von seinem gezackten Grat verläuft eine Reihe von Felsvorsprüngen hinunter zum Strand, die so das Küstengebiet in mehrere Abschnitte unterteilen. Tai Po New Town liegt unmittelbar westlich davon, und diese Vorsprünge bilden eine Hauptquelle von Auffüllmaterial. Der Pat-Sin-Höhenzug setzt sich aus feinkörnigem Vulkangestein mit eingedrungenem Granodiorit zusammen. Die Reliktböden sind etwas fruchtbarer als die der Granite. Doch im Gegensatz zu den Graniten (wo der Übergang sehr deutlich ausfällt), kommen bei ihnen Zwischenstadien in Form von verschiedenen Graden der Verwitterung bis zum unverwitterten Fels vor. Aus diesem Grund können abgebaute Hänge ein für die Ansiedlung von Vegetation feindliches Medium darstellen. Das fragile Abbaugelände (K1 und K2) liegt in einer Reihe von miteinander verbundenen Vorsprüngen am höchsten. Der erste und niedrigste (J) besass früher eine konische Form, die man beim Abtragen radikal abflachte. Offensichtlich bestand hier die Notwendigkeit, in Zukunft weniger krasse Landschaftsformen entstehen zu lassen. Gemäss frühesten Plänen hätte man in K1 und K2 durch den Abbau einheitlich steile Hänge und flache Terrassen geschaffen. Der Autor schlug eine natura-

l'on aurait aménagé au pied de la chaîne de collines un vaste terrain plat pour y implanter des gratte-ciel. Alors que l'on avait déjà passé les premiers mandats, Terrain Analysis Pty, société conseil en second de Yuncken Freeman (HK) qui travaillait à la conception globale de Tuen Mun, avisa que la saillie en elle-même était instable. En fait, dès que les travaux d'extraction commencèrent, il se produisit des éboulements. On prescrivit alors pour toute la région une nouvelle pente de 1:4, ce qui, naturellement, réduisait considérablement la zone à bâtir équipée. La pente fut dotée d'un système de drainage avec fosses sur bermes distantes de 8 mètres, se déversant sur les côtés selon les lignes de courant naturelles, puis ensemencées en prairie et abandonnées en l'état pendant que l'on discutait des possibilités d'utilisation les plus adéquates. Finalement, on arriva à la conclusion que la pente allait demeurer potentiellement instable et qu'elle ne convenait qu'à la plantation d'arbres. Comme la région en jouxtait une autre destinée à un jardin botanique, on décida d'envisager virtuellement toute la région en arboretum. Il fallut ensuite tout d'abord arboriser la pente selon les principes de l'économie sylvicole. Le mélange des espèces fut déterminé en fonction de celles qui existaient dans les pépinières locales et se limita en majeure partie à *Acacia confusa*, une variété originaire des Philippines, ainsi qu'à des quantités restreintes d'autres qui n'étaient pas originaires de Hongkong, telles les *Melaleuca leucadendron*, *Eucalyptus citriodora*, *Tristania conferta* et *Jacaranda acutifolia*.

Tristania conferta est un bon pionnier alors que les autres variétés furent choisies pour lui servir de support. On planta à intervalles de deux mètres des boutures de 18 mois au printemps 1980. Trois ans plus tard, la voûte de feuillage était parfaite. En été 1984 il fallut fortement éclaircir ce peuplement forestier, notamment celui des acacias dont la croissance s'était avérée prédominante. Au moment de la plantation, on avait aménagé d'étroites allées qui s'unissent aux sentiers menant à Castle Peak; l'intention est de continuer à éclaircir la forêt en certains endroits et d'y implanter de nouvelles espèces tant indigènes à larges feuilles, que d'autres arbres dignes de l'être en raison de leur rareté ou de leur intérêt scientifique. La rapidité de la croissance dans cette région compte tenu des conditions de Hongkong, est imputable à la profondeur du sol, à l'humidité régnant toute l'année et à l'emplacement relativement protégé. L'intérêt de l'étude du cas de «Castle Peak» réside en premier lieu dans le fait qu'il permet de démontrer que la représentation cartographique de systèmes de paysage peut servir de système préventif d'avertissement sur les possibilités d'utilisation du paysage.

En second lieu, l'intérêt d'une telle étude réside dans le fait qu'elle fournit la preuve que, dans certaines conditions physiques favorables, il est tout à fait possible d'implanter rapidement une région forestière dans une contrée dont l'environnement présente le type de celui de Hongkong. La deuxième étude (Pat Sin) est quelque peu différente de la première.

Pat Sin

La région de Pat Sin, en bordure septentrionale du port de Tolon, compte au nombre des exemples de paysages les plus at-

because the initial hydroseeding mostly failed to take. Subsequently, herring-bone drainage channels were built on the main slopes with a vertical cascade drain down the main reentrant and the whole area was re-seeded.

Afforestation was carried out in 1982 and 1983 using sixteen species all but three of which (*A. confusa*, *T. conferta*, *Pinus elliottii*) were native broadleaf. Whereas the initial take was 90%, longer term survival was more various (70%) and growth rates in particular. Conclusions after three years of monitoring show that while the *Acacia* and the pines remain the most reliable pioneers good results can be obtained from *Ibiza lebbek*, *Alnus formosana*, *Tristania conferta* and, given initial survival, *Castanopsis fissa*. Once again common native shrubs such as *Rhodomyrtus tomentosa* proved difficult to establish and very slow in developing. Replacement planting of the 30% failure took place in 1984, using mainly *Tristania*, *Acacia* and *Gordonia axillaris*, and *Liquidambar formosana* on the lower slopes.

Conclusion

The general interest of these case studies will lie in their similarity to the problems encountered with land reclamation undertaken in areas of similar climate and geomorphology. At least one landscape architect in Hong Kong remarked on the similarity to land reclamation work undertaken (mutatis mutandis) of derelict landscapes in Great Britain in terms of soil infertility and harsh environment. And although the work described has been in the context of urban encroachment, landscape planning and design problems are similar to those encountered where any large scale engineering works destroy or modify extensive tracts of natural landscape.

The most significant feature of the work described is its interdisciplinary nature. The contribution of the engineer specializing in geotechnics and soil science is obviously critical, as is that of the professional forester, and their insights into problems are essential to the landscape designer. The task of the landscape architect is often to teach these professions not only about the processes of design, but also to learn each others disciplines. In particular the concept of "bioengineering" as developed by Schiechl is something all have a great deal to learn from. (Schiechl, Hugo. *Bioengineering for Land Reclamation and Conservation*. University of Alberta Press 1980.)



Pat Sin. J im Vordergrund, K im Hintergrund, nachdem man ein Entwässerungssystem angelegt hatte. Foto: GCO

Pat Sin. J au premier plan, K à l'arrière-plan, après la pose d'un système de drainage. Photo: GCO

Patsin. J in the foreground, K in the background, after drainage had been installed. Photo: by GCO

listischere Landschaftsform vor, die entsteht, wenn man viel höher am Vorsprung mit dem Abbau ansetzte und ein viel flacheres Gefälle vorsehen würde. Diese Vorschläge wurden in der Tai-Po-Gesamtkonzeption bestätigt, worauf man die Originalpläne dementsprechend ergänzte.

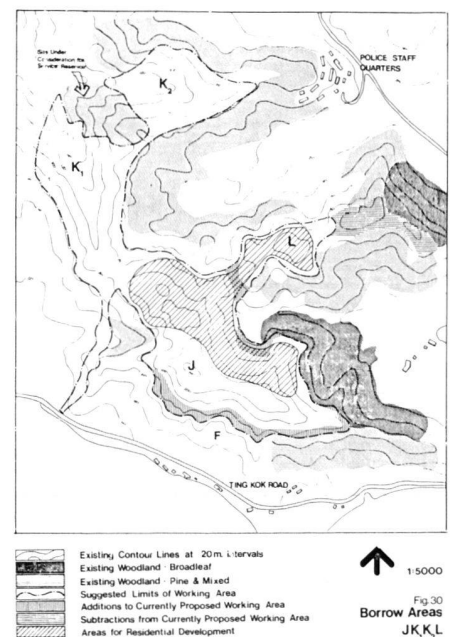
Der erste Tiefbauauftrag sah kein Entwässerungssystem vor, ausser einem Sammelkanal am Fuss der grossen Abhänge, der sich in natürliche Entwässerungsgräben entleerte. Dieser kühne Plan konnte eine grossflächige Rillenerosion nach den ersten schweren Regengüssen nicht verhindern, zum Teil vermutlich, weil sich trotz Hydrosaat beim ersten Versuch grösstenteils keine Grasnarbe zu bilden vermochte. In der Folge legte man an den grossen Abhängen Fischgräten-Entwässerungsgräben mit einem vertikalen Abzugskanal entlang dem zentralen einspringenden Winkel an, und das ganze Gebiet wurde neu ange-sät.

Die Aufforstung fand in den Jahren 1982 und 1983 statt, wobei bis auf drei (*Acacia confusa*, *Tristania conferta*, *Pinus elliottii*), alle der sechzehn eingesetzten Arten zu den einheimischen Breitblatt-Arten gehören. Während die Ansiedlung anfangs zu 90% erfolgreich war, fiel die längerfristige Überlebensrate unterschiedlich aus (70%), was vor allem auch auf die Wachstumsraten zutrifft. Nach dreijähriger Überwachungszeit lässt sich heute aussagen, dass zwar die *Acacia* und die Nadelbäume die zuverlässigsten Pioniere bleiben, dass sich aber auch mit *Ibizza lebbek*, *Alnus formosana*, *Tristania conferta* und, falls sie die erste Zeit überlebt, *Castanopsis fissa* gute Ergebnisse erzielen lassen. Wiederum erwiesen sich einheimische Sträucher wie *Rhodomyrtus tormentosa* als schwierig anzusiedeln und als sehr langsam in ihrer Entwicklung. Die eingegangenen 30% wurden 1984 ersetzt, und zwar hauptsächlich durch *Tristania*, *Acacia* und *Gordonia axillaris* sowie *Liquidambar formosana* an niedrigeren Hängen.

trayants des chaînes de montagne miniatures de Hongkong. De sa crête sinueuse descendente jusqu'à la plage toute une série d'arêtes rocheuses qui subdivisent la zone côtière en de multiples secteurs. Tai Po New Town se trouve immédiatement à l'ouest de cette zone et ces saillies constituent la source principale de matériau de remblayage. La chaîne de Pat Sin se compose de roche volcanique à grain fin incrustée de granodiorite. Les sols les plus anciens sont un peu plus fertiles que ceux d'origine granitique. Pourtant, contrairement à ces derniers (où la transition apparaît très nettement) on constate dans le premier des stades intermédiaires sous forme de différents degrés d'effritement, allant de l'effritement total à la roche intacte. Pour cette raison, les pentes exploitées n'offrent qu'un milieu hostile à l'implantation de la végétation.

La zone exploitée en question (K 1 et K 2) offre en son sommet toute une série de saillies reliées entre elles. La première et la plus basse (J) présentait à l'origine une forme conique et elle fut totalement arasée par déblaiement. On voit nettement d'ici, pour l'avenir, la nécessité de laisser moins de place à la création de formes de paysage aussi contrastées. Selon les premiers plans, on aurait dû créer par extraction en K 1 et K 2 des parois abruptes d'un seul tenant et des terrasses plates. L'auteur de l'article a proposé une forme de paysage beaucoup plus proche de la nature que l'on pouvait obtenir si l'on commençait l'extraction beaucoup plus haut dans la saillie et en prévoyant une pente beaucoup plus douce. La conception globale de Tai Po a entériné ces propositions et les plans d'origine furent complétés en conséquence.

Le premier mandat des travaux de génie civil ne prévoyait aucun système de drainage, si ce n'est un canal collecteur au pied des grandes pentes qui se déversait dans des fosses naturelles d'évacuation. Ce plan audacieux ne pouvait empêcher une érosion par la constitution de rigoles



Bestehende Höhenlinien im Abstand von 20 m.
 Bestehendes Waldgebiet: Breitblatt.
 Bestehendes Waldgebiet: Nadelbäume/ Mischwald.
 Vorgeschlagene Grenze des Arbeitsgebietes.
 Erweiterung des gegenwärtig vorgesehenen Arbeitsgebietes.
 Verkleinerung des gegenwärtig vorgesehenen Arbeitsgebietes.
 Als Wohngegend vorgesehenes Gebiet.

Lignes de niveau existantes à 20 m d'intervalle.
 Région forestière existante: feuilles larges.
 Région forestière existante: conifères/forêt mixte.
 Limite proposée de la zone de travail.
 Agrandissement de la zone de travail actuellement prévue.
 Réduction de la zone de travail actuellement prévue.
 Zone prévue pour l'habitat.

Schlusswort

Das allgemeine Interesse dieser Fallstudien liegt in ihrer Gültigkeit für Probleme, die bei der Landneugewinnung in Gebieten mit ähnlichem Klima und ähnlicher Geomorphologie auftauchen. Sie hat in bezug auf Unfruchtbarkeit des Bodens und harte Lebensbedingungen auch Ähnlichkeit mit Sanierungsarbeiten, die man (mutatis mutandis) bei Ödland in Grossbritannien in Angriff genommen hat. Und auch wenn das hier behandelte Projekt im Umfeld der Ausbreitung der Stadt steht, so entsprechen doch seine Landschaftsplanungs- und Gestaltungsprobleme jenen Schwierigkeiten, mit denen man überall dort zu kämpfen hat, wo Bautätigkeit in grossem Massstab ausgedehnte Gebiete einer natürlichen Landschaft verändert oder zerstört.

Das wichtigste Merkmal des hier beschriebenen Projektes ist sein interdisziplinärer Charakter. Der auf Geotechnik und Bodenwissenschaften spezialisierte Ingenieur leistet einen entscheidenden Beitrag, ebenso wie der Forstfachmann. Ihre Einsicht in die Probleme erleichtert die Arbeit des Landschaftsgestalters in hohem Masse. Die Aufgabe des Landschaftsarchitekten ist oft, diesen Fachleuten Informationen über den Planungsprozess zu geben, aber auch zum gegenseitigen Lernen und zur Zusammenarbeit zu animieren. Als besonders lernenswert für alle Beteiligten erweist sich dabei das von Hugo Schiechl entwickelte Konzept des «Bioengineering». (Hugo Schiechl, *Bioengineering for Land Reclamation and Conservation*, University of Alberta Press, 1980.)

dès les premières averses sérieuses, partiellement prévue puisque, lors du premier essai, malgré l'hydroculture, on ne constata pratiquement aucune tentative de formation de couche herbeuse. Ensuite on plaça dans les fortes déclivités des fosses d'écoulement disposées en arêtes de poissons, avec un canal d'évacuation à la verticale de long de l'angle rentrant central et toute la région fut à nouveauensemencée. Le reboisement s'effectua en 1982 et 1983 et, à l'exception de trois espèces (*Acacia confusa*, *Tristania conferta*, *Pinus elliotii*), les seize qui furent implantées relevaient d'espèces indigènes à larges feuilles. Alors que l'implantation initiale représentait un succès à 90%, le taux de survie varia à long terme (70%), ce qui concerne également surtout les taux de croissance. Au terme d'une période de surveillance de trois ans, on peut dire aujourd'hui que les acacias et les conifères demeurent les pionniers les plus fiables, mais que l'on obtient de bons résultats également avec *Ibiza lebbek*, *Alnus formosana*, *Tristania conferta* et, pour autant qu'il survive à la période initiale, *Castanopsis fissa*. Il s'est avéré une fois encore qu'il était difficile d'implanter des arbrisseaux indigènes tels *Rhodomyrtus tormentosa* et que leur développement n'était que très lent. Les 30% introduits furent remplacés en 1984 et cela principalement par *Tristania*, *Acacia* et *Gordonia axillaris*, de même que par *Liquidambar formosana* sur les pentes inférieures.

Conclusion

L'intérêt général de ce cas réside dans le fait qu'on peut l'appliquer aux problèmes

qui se posent dans l'acquisition de nouvelles terres dans des régions présentant des similitudes climatiques et géomorphologiques. Ce cas n'est pas sans ressemblance non plus, au plan de l'improductivité du sol et de la difficulté des conditions de vie avec (mutatis mutandis) les assainissements entrepris dans certaines terres en friche en Angleterre. Et même si le projet traité ici l'est dans le cadre de l'expansion de la ville, ses problèmes d'aménagement et de planification du paysage correspondent à ce genre de difficultés que l'on doit surmonter chaque fois que des activités constructives ont pour effet de modifier ou perturber sur une grande échelle des régions étendues d'un paysage naturel. La principale caractéristique du projet que nous venons de décrire réside dans son aspect interdisciplinaire. La contribution de l'ingénieur spécialisé en géotechnique et en géologie y est décisive, tout comme celle de l'ingénieur forestier. Leur avis sur les problèmes facilite dans une grande mesure le travail de la personne chargée de l'aménagement du paysage. La tâche de l'architecte en la matière est souvent de donner à ces spécialistes des informations sur le processus de la planification, mais aussi d'étendre le champ des connaissances réciproques et d'intensifier la collaboration. A cet effet, la conception de «Bioengineering» développée par Hugo Schiechl s'avère particulièrement riche en enseignement pour tous les participants. (Hugo Schiechl, *Bioengineering for Land Reclamation and Conservation*, University of Alberta Press, 1980.)

