

# Skogar och samhälle – svarar på globala förändringsdrivkrafter

*Innehållet i denna bok behöver nödvändigtvis inte motsvara de åsikter som de organisationer som stödjer detta arbete, har.*

## Förord

Den här boken är en produkt av World Forests, Society and Environment (WFSE), ett speciellt projekt av International Union of Forest Research Organisation (IUFRO). WFSE är ett globalt, öppet, ideellt nätverk av forskare och experter, som styrs av tio internationella forskningsorganisationer och koordineras av Finska Skogsforskningsinstitutet (METLA). Nätverket fokuserar på samspel mellan skog, samhälle och miljö. Mot bakgrund av aktuell vetenskaplig kunskap, eftersöks innovativa lösningar för att stödja och påskynda utformningen och genomförandet av skogsrelaterade riktlinjer som främjar hållbar utveckling och välfärd.

Denna bok är den andra delen som är publicerad av WFSE, en del av IUFRO World Series. Den första delen, "Forests in the Global Balance: Changing Paradigms", lanserades för fem år sedan (augusti 2005) under XXII IUFRO World Congress i Brisbane, Australien. Denna bok, "Forests and Society – Responding to Global Drivers of Change", kommer att lanseras under XXIII IUFRO World Congress i Seoul, Sydkorea, i augusti 2010. Dessutom har projektet publicerat tre regionala riktlinje-referat under de senaste fyra åren:

- ◆ Making European Forests Work for People and Nature (2007)
- ◆ Making Latin American Forests Work for People and Nature (2008)
- ◆ Making Sub-Saharan African Forests Work for People and Nature (2009)

Ett nytt riktlinje-referat kommer att publiceras under andra halvåret 2010: Making Asian Forests Work for People and Nature. Under 2007 identifierade styrkommittén för WFSE globalt relevanta skogsrelaterade frågor som bör behandlas av projektet. Den väsentliga idén med denna bok har sitt ursprung i ett erkännande av de föränderliga sociala och naturliga omständigheterna, och de tillhörande förändringsdrivkrafter som påverkar skogar, skogsbruk, det mänskliga samhället och miljön, både globalt och lokalt.

Vi är övertygade om att skogar och skogsrelaterade frågor inte längre kan behandlas avskilt från det omgivande samhället och naturen, utan att dessa behöver ses som en integrerad del av de sammanhängande sociala och naturliga systemen.

Styrkommittén för WFSE, även vid årsstämman 2007, utsåg redaktörer och identifierade erkända forskare som inbjöds att bli Sammanställande huvudförfattare; Convening Lead Authors (CLAs) för de kapitel som behandlade utvalda teman i boken. De bjöd in huvudförfattare och medverkande författare för att bilda forskningssamarbetsgrupper för att

genomföra kritiska analyser för varje tema. Arbetet bygger på ett samarbete mellan författargrupperna för varje kapitel, liksom mellan dessa grupper i hela boken. CLAs och huvudförfattarna var också ansvarig för att komponera manus till sina kapitel. Två redaktionella workshops anordnades för att underlätta redaktörers och CLAs diskussioner för att kollektivt debattera om innehållet i kapitlerna och om huvudfokuset i publikationen. Den första workshopen arrangerades i september 2008 i Helsingfors, Finland, den andra hölls i Hamburg, Tyskland, 2009. Dessutom hade redaktörerna två möten för att putsa på publikationen: den första arrangerades i Buenos Aires i oktober 2009, och den andra i Rom i januari 2010. Alla kapitel utvärderades först av redaktörerna - vid två tillfällen - och slutligen i en expertgranskningsprocess som utfördes av anonyma externa granskare. Som redaktörer för denna bok, skulle vi vilja uttrycka vår tillfredsställelse över det framgångsrika slutförandet av denna spännande upplevelse, som vi känner ger en uppsättning av intressanta forskningsresultat om de ämnen som har studerats. Vi hoppas innerligt att denna publikation kommer att bidra till diskussioner och ytterligare forskning med anknytning till förändringsdrivkrafter, och de hot och utmaningar som skogar, skogsbruket och människor som är beroende av skogen möter i dag och i framtiden. Vi hoppas också att den kommer att väcka uppmärksamhet genom att dra nytta av de eventuella nya möjligheter som förändringarna kan medföra. (...)

## **22 Förvaltning av skogsbevuxna landskap för socioekologisk återhämtningsförmåga**

Sammanfattande huvudförfattare: Brenda J. McAfee och Ronnie de Camino

Huvudförfattare: Philip J. Burton, Brian Eddy, Lutz Fährer, Christian Messier, Maureen G. Reed, Tom Spies och handahåller Roberto

Medverkande författare: Carolina Baker, Milka Barriga, José Campos, Olga Corrales, Leonardo Espinoza, Sachi Gibson, Jonas Glatthorn, Catherine Martineau-Delisle, Cornelius Prins och Nancy-Anne Rose

Sammanfattning: Att behandla hållbarhet mot bakgrund av djupgående globala förändringar innebär nya utmaningar för skogsförvaltare. Utvalda fallstudier från Nordamerika, Latinamerika och Europa används för att illustrera utvecklingen inom skogsbruket som respons på lokal påverkan av globala förändringar och för att identifiera alternativ för att uppmärksamma nuvarande utmaningar och delar av ett framväxande förvaltningsparadigm baserat på integration och återhämtningsförmåga hos ekologiska och socioekonomiska system. En sådan begreppsram för förvaltning av naturresurser medger komplexiteten i system (ekologiska, ekonomiska och sociala), deras hierarkiska strukturer, interaktioner och energiflöden mellan dessa hierarkier, och deras förmåga till självorganisering. Tillämpning av systemtänkande för skogsbruk kräver nya metoder jämte konventionella metoder. Att lära sig att underlätta möjligheten för naturskogssystem att självorganisera sig, anpassa sig och utvecklas, och att vägleda sådana till ett önskat lämpligt tillstånd är en av utmaningarna. Den ökande betydelsen av engagemang, kapacitetsuppbyggnad och deltagande av alla aktörer i landskapet som kritiska komponenter för samverkande visioner, planering och hantering av framtida val, erkänns som ett första steg mot att upprätthålla ett underhåll av ekosystemtjänster på landskapsnivå. Biosfärsreservat, modellskogar och andra

landskapsnivåinitiativ, som redan har bidragit till ökad förståelse för skogsförvaltningsfrågor och spelat nyckelroller i bildandet av delaktighet i beslutsfattandeprocesser, är väl positionerade för att assistera vid prövning och tillämpning av dessa nya begrepp. Nyckelord: ekosystemförvaltning, integrerad landskapsvård, systemhantering, ekosystemtjänster, resiliens (återhämtningsförmåga) (...)

## 22.1 Evolution i strategier för skogsförvaltning

(...)

*Länka samman naturnära skogsbruk med ekonomisk vinning (EconomicGains) i Tyskland*

Även om tyska skogsbrukare i många år har hävdad sin äganderätt till begreppet "hållbart skogsbruk" (von Carlowitz, 1713), var det primära målet att maximera virkesproduktionen från mestadels jämgamla skogsbestånd. Eftersom produktionskostnader och naturliga störningar i form av stormar, torka, insekter, sjukdomar och viltbetesskador ökade med tiden, gav målet att kontinuerligt öka virkesproduktionen inte fortsatt positiva ekonomiska resultat, speciellt i allmänna skogar. Under 1994, efter åtta års forskning, markundersökningar, skogsinventeringar, biotopanalyser, och många diskussioner, presenterades konceptet "naturnära skogsbruk", omfattandes 5000 ha tempererad skog i staden Lübeck, först för allmänheten och senare för det internationella samfundet (Fähser, 1995). Ett av målen med Lübeckskogen var att visa hur UNCED-målen från 1992 skulle kunna omsättas i praktiken lokalt. Lübeck-konceptet med naturnära skogsbruk, som på tyska kallas "Prozessschutz-Konzept" (skydd av naturliga processer), är ett holistiskt koncept som styrs av naturliga processer (dvs naturlig förnyring och trädkonkurrens, minimal störning). Det som ligger till grund för konceptet är premissen att ett friskt skogsekosystem är den grundläggande förutsättningen för ekonomisk framgång i skogsbruket (Fähser, 1988). Följande idéer är centrala i Lübeck-konceptet:

- ◆ Att nå en hållbar virkesproduktion innebär att bruka skogar, så att deras sammansättning, struktur och funktion motsvarar de lokala naturskogssambanden som hyser den kompletta naturliga biologiska mångfalden i området.

- ◆ Produktionsmålen i skogen bör inte överstiga den potentiella produktiviteten i det naturliga ekosystemet. I Tyskland är, till exempel, den hållbara omfattningen för timmerskörd, baserad på produktivitet av naturliga skogsekosystem, mellan 4 m<sup>3</sup> till 15 m<sup>3</sup> per hektar och år. Mer än denna volym är bortom skogens naturliga förnyringkapacitet.

- ◆ Principen för att nå ekonomisk vinning baseras på att minimera insatsen snarare än att maximera produktionen. Grunden för denna princip är att när levande system, t.ex. skogar, används för industriell produktion, finns det bara en begränsad insatsrespons, och alltför stora systeminsatser kan t.o.m. leda till kollaps, som en följd av stress från övergödning, chock eller onaturliga effekter. Följande lista beskriver några av de tekniska komponenterna i Lübeck-konceptet. Dessa begrepp utvecklades baserat på information från detaljerade markundersökningar, skogsinventeringar och biotopanalyser (Sturm, 1995).

- ◆ Selektiv avverkning av enstaka träd praktiseras. Öppnandet av trädkronorna får inte överstiga 0,25 hektar.

- ◆ Naturlig förnyring är den viktigaste källan till förnyelse. Plantering bör vara ett

undantag och, om det överhuvudtaget sker, ska det endast ske med inhemska arter.

- ◆ Konceptet kan praktiseras utan skötsel i de flesta fall eftersom självstrukturering är att föredra. Gallring ska ta bort trädstammar av dålig kvalitet och konkurrerande exotiska träd, men det ska inte eliminera konkurrensen mellan träd.

- ◆ Slutavverkning av enstaka träd definieras av minimimålsdiametrar för olika arter. Dessa är 65 cm på 1,3 m höjd för bok (*Fagus sylvatica*), och 75 cm för ek (*Quercus spp.*).

- ◆ För att upprätthålla självorganisering kräver skogen att minst 10 % av träden kvarstår permanent som torrakor, boträd, biotopträd eller andra funktionella livsmiljöer för specifika arter.

- ◆ För att kunna praktisera adaptiv förvaltning och lära sig från naturen, bör minst 10 % av skogsarealen förbli opåverkad som "referensområden."

- ◆ Kalhyggen, monokulturer, införande av exotiska trädslag, spridning av bekämpningsmedel och gödningsmedel, jordstörningar (genom jordpackning eller markberedning etc.), röjning av ett område, bränning av biomassa, dikning av fuktiga områden, aktiviteter som kan orsaka störningar under ekologiskt känsliga tider på året, samt utfodring av vilda djur, är inte tillåtet. Under 2004 gjordes en bedömningsuppföljning av skogsstrukturer, dynamik och tillhörande socioekonomiska observationer (Fichtner, 2009) med följande resultat:

- ◆ Produktionen, baserad på virkesvolym, ökade från 290 m<sup>3</sup>/hektar till 360 m<sup>3</sup>/hektar.

- ◆ Den årliga virkesavkastningen ökade med 15 %.

- ◆ Andelen naturliga trädslag i de övre trädkronorna ökade med 11 %, ännu mer i de lägre trädkronorna och i den nya föryngringen.

- ◆ Skador från naturliga störningar (t.ex. stormfällning, insekter) minskade.

- ◆ Den årliga vinsten ökade med 20 %.

Lübeck-konceptet fick snabbt stöd. År 2008 bekräftade det tyska federala institutet för miljöprojekt, med inriktning på ekologisk potential hos bokskogar som en aspekt av multifunktionell förvaltning, dessa resultat (DBU, 2008) och visade, i jämförelse med konventionellt skogsbruk, att Lübeck-konceptet inte bara förbättrade de ekologiska värdena, utan också gav en bättre ekonomisk avkastning. Liknande resultat rapporteras av Kaiser och Sturm (1999) och Duda (2006). Observationer från regionala övervakningsgrupper rapporterade, över en 15-årsperiod, om en ökad förekomst av ett antal känsliga och sällsynta arter, speciellt av fladdermus, hackspett, trana, havsörn och svart stork (Struwe-Juhl och Grajetzki, 2007, Ellenberg, 2008,). Miljösamfundet använde Lübeck-konceptet som en grund för en internationell skogskampanj. Skogsindustrin stödde konceptet genom att sponsra ett pris för miljöledning. Principerna antogs av Forest Stewardship Council, och flera av de tekniska komponenterna (dvs. referensområden, naturskogssamband, biotopträd, försiktighetsprincipen) blev certifieringskriterier.

Kriterier och indikatorer för Lübeck-konceptet utgjorde det första nationella "Naturland"-certifieringssystemet för skogsbruk. Många tyska allmänna skogar har implementerat tillämpningen med ursprung från Lübeck-konceptet (Fähser, 1997a). Baserat på respekt för komplexiteten hos naturliga processer, omfattar Lübeck-konceptet även adaptiv förvaltning (Fähser, 1997b). Den tyska federala myndigheten för miljö antog Lübeck-konceptet som sin vision för "bästa praxis" inom skogsbruket (Brendle, 1999, Winkel och Volz, 2003,

Bundesamt für Naturschutz, 2009). De ökande frekvenserna och allvaret i olika väderhändelser de senaste åren har utlöst ett nytt intresse kring det naturnära skogsbruket, både i och utanför Europa, och kring idéer om själv Anpassning och lokalanpassade skogar. (...)

## 22.5 Sammanfattning

Höjdpunkter av de betydande framsteg inom skogspolitiken och tillhörande kunskap som har använts för att informera utveckling av förvaltningsplaner och tillämpning sammanfattas i avsnitt 22.1 i detta kapitel. Den ackumulerade kunskap, baserad på forskning, observationer och lärande, som uppkommit från adaptiv förvaltning och fallstudier, såsom de från Amerika och Europa som presenteras i detta kapitel, pekar på en växande konsensus om att långsiktig hållbarhet av skogens resurser kräver en multinivålagd (rumslig och tidsmässig) och gemensam strategi där förvaltningsenheter betraktas som ekosociologiska system. En sådan begreppsram för förvaltning av naturresurser medger komplexiteten i skogssystem (ekologiska, ekonomiska och sociala), deras hierarkiska strukturer, interaktioner och energiflöden mellan dessa hierarkier, och deras förmåga till självorganisering. Att försöka förutsäga och kontrollera resultatet i system där dynamiken inte är välkänd har alltid varit en utmaning för skogsbruket. Detta mål kompliceras ytterligare av komplexiteten av interaktioner på flera nivåer. Identifiering av vitala systemattribut och utveckling av en förståelse av de underliggande processerna, de svaga länkarna och kritiska gränserna för dessa processer är en utgångspunkt för att lyfta fram denna utmaning genom att använda ett systemtänkande för att förbättra skogens återhämtningsförmåga. Fallstudierna från Bosque Seco Chiquitano och Lübeck-skogen betonade vikten av att förstå sambanden mellan de ekologiska strukturerna och processerna, samt de associerade och ekonomiska värden och fördelarna för de sociala systemen. Båda fallen visade att förvaltning som vägleds av principer om ekologisk integritet bidrar till större ekonomisk vinning än en förvaltningsplan som baserades på mål om ökad effektivitet.

*Union Internationale des Instituts de Recherches Forestières*  
*Internationaler Verband Forstlicher Forschungsanstalten*  
*Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal*

**IUFRO World Series Vol. 25**

*International Union of Forest Research Organizations*

# FORESTS AND SOCIETY

## – RESPONDING TO GLOBAL DRIVERS OF CHANGE

Editors:

Gerardo Mery

Pia Katila

Glenn Galloway

René I. Alfaro

Markku Kanninen

Max Lobovikov

Jari Varjo

*Available from:*

IUFRO WFSE/Metla

P. O. Box 18

FI-01301 Vantaa, Finland

Tel: +358 10 211 2153

Fax: +358 10 211 2202

E-mail: gerardo.mery@metla.fi

Web site: [www.iufro.org/wfse](http://www.iufro.org/wfse)

*The contents of this book do not necessarily present the views of the organizations supporting this work.*

*The electronic version of this book is available at <http://www.iufro.org/wfse>.*

Printed in Finland by Tammerprint Oy, Tampere, 2010

Publisher: International Union of Forest Research Organizations (IUFRO)

## **Preface**

This book is the product of World Forests, Society and Environment (WFSE), a Special Project of the International Union of Forest Research Organisation (IUFRO). WFSE is a global, open, non-profit network of scientists and experts steered by ten international research organisations and coordinated by the Finnish Forest Research Institute (METLA).

The network focuses on the forest, society, and environment interface. On the basis of existing scientific knowledge, it looks for innovative solutions to support and advance the formulation and implementation of forest-related policies that promote sustainable development and well-being.

This book is the second volume published by WFSE in the IUFRO World Series. The first one, *Forests in the Global Balance: Changing Paradigms*, was launched five years ago (August 2005) in the XXII IUFRO World Congress in Brisbane, Australia. The present book, *Forests and Society – Responding to Global Drivers of Change*, will be launched in the XXIII IUFRO World Congress in Seoul, Republic of Korea, August 2010. In addition, the project has published three regional policy briefs in the last four years:

- ◆ *Making European Forests Work for People and Nature* (2007)
- ◆ *Making Latin American Forests Work for People and Nature* (2008)
- ◆ *Making Sub-Saharan African Forests Work for People and Nature* (2009)

A new policy brief volume will be published in the second half of 2010: *Making Asian Forests Work for People and Nature*. In 2007, the Steering Committee of WFSE identified globally relevant forestry-related topics to be addressed by the project. The essential idea for this book originated from an acknowledgement of the changing social and natural circumstances, and the related drivers of change affecting forests, forestry, human society, and the environment, globally and locally. We are convinced that forests and forest-related matters can no longer be addressed in isolation from the surrounding society and natural environment; instead, these need to be seen as an integral part of interrelated social and natural systems.

The Steering Committee of WFSE, also at the 2007 Annual Meeting, nominated the editors and identified recognised scientists who were invited to become Convening Lead Authors (CLAs) of the chapters that addressed the selected themes of the book. They invited Lead and Contributing Authors (LAs and CAs, respectively) in order to form collaborative research teams for conducting critical analyses in each of the themes. The work was based on the cooperation of the author teams for each chapter, as well as between these teams across the whole book. CLAs and LAs were also responsible for composing the manuscript for their chapter and for its timely submission to the editors. Two editorial workshops were organised for facilitating the discussions of editors and CLAs to collectively debate on the contents of the chapters and on the main focus of the publication. The first workshop was arranged in September 2008 in Helsinki, Finland; the second one was held in Hamburg, Germany, in 2009. In addition, editors had two meetings for polishing the publication: the first one arranged in Buenos Aires in October 2009, and the second one in Rome in January 2010. All chapters were evaluated firstly by the editors – on two occasions – and finally in a peer reviewing process conducted by anonymous external reviewers.

As editors of this book, we would like to express our satisfaction on the successful completion of this exciting experience, which we feel provides a set of interesting research findings on the

topics studied. We sincerely hope that this publication will contribute to discussions and further research related to the drivers of change, and the threats and challenges that forests, forestry, and forest-dependent people are facing today and in the future. We also hope that it will foster attention to taking advantage of the possible new opportunities the changes may bring about. (...)

## 22 Managing Forested Landscapes for Socio-Ecological Resilience

*Convening lead authors: Brenda J. McAfee and Ronnie de Camino*

*Lead authors: Philip J. Burton, Brian Eddy, Lutz Fährser, Christian Messier, Maureen G. Reed, Tom Spies and Roberto Vides*

*Contributing authors: Carolina Baker, Milka Barriga, José Campos, Olga Corrales, Leonardo Espinoza, Sachi Gibson, Jonas Glatthorn, Catherine Martineau-Delisle, Cornelius Prins and Nancy-Anne Rose*

**Abstract:** Addressing sustainability in the face of profound global changes presents new challenges for forest managers. It has initiated a new cycle of development in approaches to management of forests for natural resources and other ecosystem services. Selected case studies from North America, Latin America, and Europe are used to illustrate advances in forest management in response to local impacts of global changes, and to identify options for addressing current challenges and elements of an emerging management paradigm based on the integration and resilience of ecological and socio-economic systems. Such a conceptual framework for management of natural resources recognises the complexity of systems (ecological, economic, and social), their hierarchical structures, the interactions and energy flows between these hierarchies, and their capacity for self-organisation. Applying systems thinking to forest management requires new approaches to conventional practices. Learning how to facilitate the ability of natural forest systems to self-organise, adapt and evolve, and to guide them towards a desired appropriate state is one of the challenges. The increasing importance of engagement, capacity building, and participation of all actors on the landscape as critical components for collaborative visioning, planning, and managing future options is recognised as a first step toward maintaining the provision of ecosystem services at the landscape level. Biosphere reserves, model forests, and other landscape-level initiatives that have already contributed to improved understanding of forest management issues and played key roles in establishing participatory decision-making approaches, are well-positioned to assist in testing and applying these new concepts. Keywords: ecosystem management, integrated landscape management, systems management, ecosystem services, resilience (...)

### 22.1 Evolution in Approaches to Forest Management

(...)

*Linking Nature-Oriented Forestry to Economic Gains in Germany*



Although German foresters have claimed ownership of the term “sustainable forestry” (von Carlowitz 1713), for many years, the primary concern was maximising the output of wood from mostly even-aged forest stands. As production costs and natural disturbances from storms, drought, insects and diseases, and game browsing increased over time, the aim to continuously increase wood production did not continue to yield positive economic results, especially in public forests. In 1994, after eight years of research, soil surveys, forest inventory, biotope analysis, and much discussion the concept of “Nature-Oriented Forestry” for the 5000 ha of temperate forest in the city of Lübeck was presented first to the public and later to the international community (Fähser 1995). One of the goals of the Lübeck forest was to demonstrate how the UNCED 1992 goals could be put into practice locally. The Lübeck Concept of Nature-Oriented Forestry, known in German as “Prozessschutz-Konzept” (protection of natural processes), is a holistic concept guided by natural processes (i.e., natural regeneration and competition of trees, minimal interference). Underpinning the concept is the premise that a healthy forest ecosystem is the basic precondition for economic success in forestry (Fähser 1988). The following ideas are central to the Lübeck Concept:

- ◆ Achieving sustainable timber production means managing forests so that their composition, structure, and functioning match the local natural forest associations having the complete natural biological diversity of the area.
- ◆ The targets for the output from the forest should not exceed the potential productivity of the natural ecosystem. In Germany, for example, the sustainable range for timber harvest, based on the productivity of natural forest ecosystems, is between 4 m<sup>3</sup> to 15 m<sup>3</sup> per hectare per year. Exceeding this volume goes beyond the natural capacity of the forest for renewal.
- ◆ The principle for achieving economic benefits is based on minimising the input rather than maximizing the output. The basis of this principle is that when living systems, such as forests, are used for industrial production, there is only limited response to inputs, and excessive inputs to the system may even cause collapse, as a result of stress from overfeeding, shock, or unnatural impacts. The following list outlines some of the technical components of the Lübeck Concept. These concepts were developed based on information from detailed soil surveys, forest inventories, and biotope analyses (Sturm 1995).
- ◆ Selective single tree cutting is practised. The opening of the canopy may not exceed 0.25 hectare.
- ◆ Natural regeneration is the main source for renewal. Planting should be the exception and, if done at all, only with native species.
- ◆ The concept can do without tending in most cases because self-structuring is preferred. Thinning should remove poor quality stems and competing exotic trees, but it should not eliminate competition between trees.
- ◆ Final harvest of single trees is defined by minimum target diameters for the different species. These are 65 cm at 1.3 m height for beech trees (*Fagus sylvatica*), and 75 cm for oak trees (*Quercus* spp.).
- ◆ To maintain self-organisation, the forest requires at least 10% of the trees to remain permanently as snags, nest trees, biotope trees, or other functional habitats of specific species.
- ◆ In order to practice adaptive management and learn from nature, at least 10% of the forest area should remain unmanaged as “reference areas.”
- ◆ Clear-cuts, monocultures, introduction of exotic tree species, application of pesticides and fertilisers, soil disturbance (by compacting or ploughing, etc.), clearing an area, burning of

biomass, drainage of moist areas, activities that might cause disturbances during ecologically sensitive times of the year, and feeding of wild animals, are not permitted. In 2004, a follow-up assessment of forest structures, dynamics, and the associated socio-economic observations (Fichtner 2009) produced the following results:

- ◆ Production, based on timber volume, increased from 290 m<sup>3</sup>/hectare to 360 m<sup>3</sup>/hectare.
- ◆ Annual timber yield increased by 15%.
- ◆ The proportion of natural tree species in the upper canopy increased by 11%, even more in the lower canopy and in new regeneration.
- ◆ Damage from natural disturbances (e.g., windthrow, insects) decreased.
- ◆ Annual profit increased 20%.

The Lübeck Concept rapidly gained support. In 2008, the German Federal Foundation for Environment project, focusing on the ecological potential of beech forests as an aspect of multifunctional management, confirmed these results (DBU 2008) and demonstrated that, in comparison with conventional forestry, the Lübeck Concept not only improved ecological values, but also produced better economic yield. Similar findings are reported by Kaiser and Sturm (1999) and Duda (2006). Observations from regional monitoring groups reported that over a 15-year period, there was increased abundance in a number of sensitive and rare species, particularly bat, woodpecker, crane, white-tailed eagle, and black stork (Struwe-Juhl and Grajetzki 2007, Ellenberg 2008,).

The environmental community used the Lübeck Concept as the basis for an international forest campaign. The forest industry supported the concept by sponsoring an award for Environmental Management. The principles were adopted by the Forest Stewardship Council, and several of the technical components (i.e., reference areas, natural forest association, biotope trees, precautionary principle) became certification criteria. Criteria and indicators of the Lübeck Concept constituted the first national “Naturland”-certification scheme for forest management. Many German community forests have implemented practices originating with the Lübeck Concept (Fähser 1997a). Based on respect for the complexity of natural processes, the Lübeck Concept also embeds adaptive management (Fähser 1997b). The German Federal Agency for Environment adopted the Lübeck Concept as its vision for “best practice” in forestry (Brendle 1999, Winkel and Volz 2003, Bundesamt für Naturschutz 2009). The increased frequency and severity of weather events in recent years has sparked new interest, both in Europe and beyond, in nature-oriented forestry and the ideas of self-adapting and site-adapted forests.

(...)

## 22.5 Summary

Highlights of the substantial advances in forest policy and the associated knowledge that has been used to inform development of management plans and practices are summarised in Section 22.1 of this chapter. The accumulated knowledge, based on research, observations, and learning arising from adaptive management and case studies, such as those from the Americas and Europe presented in this chapter, point towards a developing consensus that long-term sustainability of forest resources requires a multi-level (spatial and temporal) collaborative approach where management units are viewed as eco-sociological systems. Such a conceptual framework for management of natural resources recognises the complexity of forest systems

(ecological, economic, and social), their hierarchical structures, the interactions and energy flows between these hierarchies, and their capacity for self-organisation. trying to predict and control outputs in systems where the dynamics are not well known has always been a challenge of forest management. This goal is further complicated by the complexity of interactions at multiple levels. Identification of the vital system attributes and the development of an understanding of the underlying processes, weak links, and critical limits of these processes is a starting point for addressing this challenge by using systems thinking to improve forest resilience. The case studies from Bosque Seco Chiquitano and the Lübeck forest highlighted the importance of understanding the linkages between ecological structures and processes, and the associated and economic values and benefits for social systems. In both cases, it was demonstrated that management guided by principles of ecological integrity provided greater economic benefits than a management plan based on objectives for improved efficiency.