



Oberallmeindkorporation Schwyz



Bericht

Bewertung des Waldes der OAK Schwyz

Bern/Olten, im Dezember 2013

HASSPACHER & ISELI GMBH

Pan Bern AG | Hirschengraben 24 | Postfach 7511 | 3001 Bern
Telefon 031 381 89 45 | pan@panbern.ch | www.panbern.ch



Impressum

Kurztitel:

Bewertung Wald OAK Schwyz

Auftraggeberin:

Oberallmeindkorporation Schwyz

Ausführende Firmen:

Pan Bern AG
Hirschengraben 24 | Postfach 7511
3001 Bern
www.panbern.ch

Haspacher & Iseli GmbH
Hauptgasse 25
CH-4600 Olten
www.haspacher-iseli.ch

Autoren:

Andreas Bernasconi, Pan Bern AG
Ruedi Iseli, Haspacher & Iseli GmbH

Begleitgruppe:

Felix Lüscher, OAK, Bereichsleiter Wald
Daniel von Euw, OAK, Geschäftsführer
Stefan Lienert, Amt für Wald und Naturgefahren
Kanton Schwyz, Kreisförster

Ort, Datum:

Bern/Olten, im Dezember 2013

Dokument:

WWS_OAK_Schwyz_k

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung, Ausgangslage und Idee	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Ziele und Auftrag	3
1.3 Grundannahmen und Abgrenzung	3
2 Grundlagen und Methodik.....	5
2.1 Vorgehen	5
2.2 Waldfunktionen und Ökosystemleistungen	5
2.3 Monetarisierung der Leistungskomponenten	6
2.4 Zu den Bewertungsmethoden.....	8
3 Bewertung der Leistungen	11
3.1 Produktion von Bioressourcen.....	11
3.1.1 Produktion von Holz.....	11
3.1.2 Produktion von Pilzen und Beeren.....	11
3.1.3 Waldweide.....	12
3.1.4 Kräuter, Sirup und Schnaps.....	13
3.1.5 Produktion von Wildbret und Bienenhonig.....	13
3.2 Schutzfunktionen	15
3.2.1 Schutz vor Naturgefahren	15
3.2.2 Trinkwasserschutz	16
3.2.3 Wind- und Erosionsschutz	17
3.3 Ökologische Funktionen	17
3.3.1 Klimaregulierung	17
3.3.2 Nährstoffregulierung und natürliche Schädlingsregulierung.....	18
3.3.3 Luftqualitätsregulierung.....	18
3.3.4 CO ₂ -Senkenleistung.....	18
3.3.5 Artenvielfalt	19
3.3.6 Lebensraum für Tiere und Pflanzen.....	20
3.3.7 Genetische Ressourcen.....	21
3.4 Freizeit, Erholung und Tourismus.....	22
3.4.1 Freizeit im Wald	22
3.4.2 Landschaftsbild	23
3.5 Weitere gesellschaftliche Funktionen	24
3.5.1 Kulturelle Werte.....	24
3.5.2 Historische und wissenschaftliche Werte	24

3.5.3 Naturerfahrung	25
3.5.4 Umweltbildung	25
3.5.5 Vermächtniswert, Vertrautheit und Heimat	26
3.5.6 Existenzwert	27
3.6 Gesamtbewertung	27
3.6.1 Herleitung einer aufsummierten Gesamtleistung pro Jahr	27
3.6.2 Interpretation	28
3.6.3 Gesamtwertleistung nach Vester	29
3.7 Regionalwirtschaftliche Bedeutung der OAK-Wälder	30
3.7.1 Der Forstbetrieb als Arbeitgeber und Kunde	30
3.7.2 Nachgelagertes Gewerbe	30
3.8 Kostenwertrechnung	31
4 Kapital Wald	33
4.1 Kapitalisierung der Jahresleistungen	33
4.2 Verkehrswert des OAK-Waldes	34
5 Fazit und Ausblick	35
5.1 Fazit	35
5.2 Ausblick	36
5.3 Schlussbemerkungen	38

1 Einleitung, Ausgangslage und Idee

1.1 Ausgangslage

Die Existenz der Oberallmeindkorporation Schwyz (OAK) lässt sich urkundlich erstmals im Jahr 1114 nachweisen. In erwähnter Urkunde ist der Marchstreit zwischen den Landleuten von Schwyz und dem Kloster Einsiedeln belegt. Aus diesem Anlass wird unter anderem eine Jubiläumsbroschüre herausgegeben. In dieser Broschüre sollen speziell die gemeinwirtschaftlichen Werte einer solchen Korporation dargestellt werden. Damit soll aufgezeigt werden, was die OAK insgesamt leistet und es soll zum Denken anregen, wer diese Leistungen sonst überhaupt erbringen und finanzieren könnte.

In dieser Broschüre wird der Waldteil rund 10 Seiten umfassen, wovon rund ein Drittel Bilder und Grafiken ausmachen werden. Basis für den Text dieses Kapitels soll die vorliegende umfassende Bewertung des OAK-Waldes und seiner Leistungen sein.

1.2 Ziele und Auftrag

Die Waldbewertung soll die monetären und gemeinwirtschaftlichen Werte des OAK-Waldes aufzeigen. Dabei ist primär eine ganzheitliche Sicht auf die Werte der OAK-Waldungen sicherzustellen. Die Datengrundlage, die Methodik und die Berechnungen sind zu umschreiben sowie die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten. Aufgrund der Grösse und der in jeder Beziehung sehr unterschiedlichen Waldungen geht es dabei um Grössenordnungen, nicht um exakte Detailwerte. Die Bewertungen sollen jedoch fachlich bestmöglich abgestützt und sachlich widerspruchsfrei sein. Sie dienen in erster Linie der Öffentlichkeitsarbeit sowie der Sensibilisierung für die OAK-Werte gegen innen.

Im Zentrum der Arbeiten stehen die Ökosystemleistungen, deren Werte auf den Zeitraum 1 Jahr bezogen werden. Zusätzlich wird versucht, mittels Kapitalisierung ein „Gesamtkapital Wald“ herzuleiten.

1.3 Grundannahmen und Abgrenzung

Den Begriff „Waldleistungen“ verstehen wir entsprechend folgender Definition:

Als Waldleistungen werden Güter und Dienstleistungen des Waldes bezeichnet, die den Menschen Nutzen stiften. Sie sind das Ergebnis von natürlichen Ökosystemprozessen und/oder Bewirtschaftungseingriffen im Wald. Entsprechend unterscheiden wir zwischen natürlichen und produzierten Waldleistungen (Moser et al, 2008).

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist der Wald und die vom Forstbetrieb im Wald erbrachten Leistungen, nicht aber der Wert des OAK-Forstbetriebes im Sinne einer Unternehmensbewertung.

Grundlagen: Für die meisten Berechnungen wurden die verfügbaren Daten des Zeitraums 2009 bis 2012 (Durchschnitt von vier Jahren) verwendet. Bei den Herleitungen sind jeweils Quelle und Bezugszeitraum angegeben.

Die vorliegenden Bewertungen basieren methodisch zum Teil auf der Übertragung von bestehenden Ergebnissen und Hochrechnungen aus anderen Fallstudien. In verschiedenen Untersuchungen wird auf die Problematik dieses Vorgehens zu Recht hingewiesen, denn es stellen sich grundsätzliche Schwierigkeiten bei der Übertragung von Ergebnissen aus einem anderen Kontext (vgl. etwa *Olschewski et al., 2008*). Da jedoch nur beschränkte Mittel für die Erhebungen zur Verfügung standen, wurde trotzdem auf diesen Lösungsansatz zurückgegriffen. Die zugrundeliegenden Quellen und Annahmen sind in den jeweiligen Kapiteln ausgeführt.

2 Grundlagen und Methodik

2.1 Vorgehen

Die vorliegende Studie wurde in folgenden Schritten erarbeitet:

- Sichtung der Grundlagen OAK
- Entwicklung Grobkonzept: Systemabgrenzung, bewertungstheoretische Grundlagen, Übersicht über zur Verfügung stehende praktikable Bewertungsmethoden
- Systematisierung Ökosystemleistungen, Auswahl der für die OAK relevanten Ökosystemleistungen
- Auswahl der Leistungskomponenten, die bewertet werden sollen
- Suche (mit Literaturrecherche) und Wahl der Bewertungsmethoden pro Komponente
- Bestimmung der Teilwerte pro Komponente, unter Püfung allfälliger Doppelzählungen
- Gesamtbewertung (Summenbildung aus den Teilwerten)
- Interpretation der Ergebnisse, Vergleich mit der Studie Vester und mit dem Kostenwertansatz
- Herleitung eines Kapitalwertes Wald
- Ausblick auf mögliche Entwicklungstendenzen bezüglich gesellschaftlicher Bedeutung der verschiedenen Ökosystemleistungen.

2.2 Waldfunktionen und Ökosystemleistungen

In der forstlichen Praxis stark verbreitet sind die sogenannten Waldfunktionen. *Baur et al. (2003)* unterscheiden wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Funktionen. *Hanewinkel (2011)* hebt aufgrund der Erhebungen des LFI vier Hauptfunktionen hervor: Holzproduktion, Schutz vor Naturgefahren, Artenvielfalt und Erholung.

In der Wissenschaft haben sich die sogenannten Ökosystemleistungen (Ecosystem Services) als neues Paradigma etabliert. Diese Ökosystemleistungen bezeichnen direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen und werden in bereitstellende, regulierende, kulturelle und unterstützende Leistungen kategorisiert (*MEA 2005, TEEB 2012*). Die Ökosystemleistungen bilden Grundlagen für Sicherheit, materielle Grundversorgung, Gesundheit, soziale Interaktion und Handlungsfreiheit.

Für die vorliegende Untersuchung wurden *fünf Funktionen* unterschieden und diesen die Ökosystemleistungen zugewiesen; zur spezifischen Ermittlung der Waldleistungen wurden insgesamt vierzehn Komponenten erfasst (vgl. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 1: Gliederung der Leistungskomponenten des Waldes nach fünf Waldfunktionen und Überblick über die spezifischen Leistungskomponenten OAK (*Komponenten mit Werteberechnung).

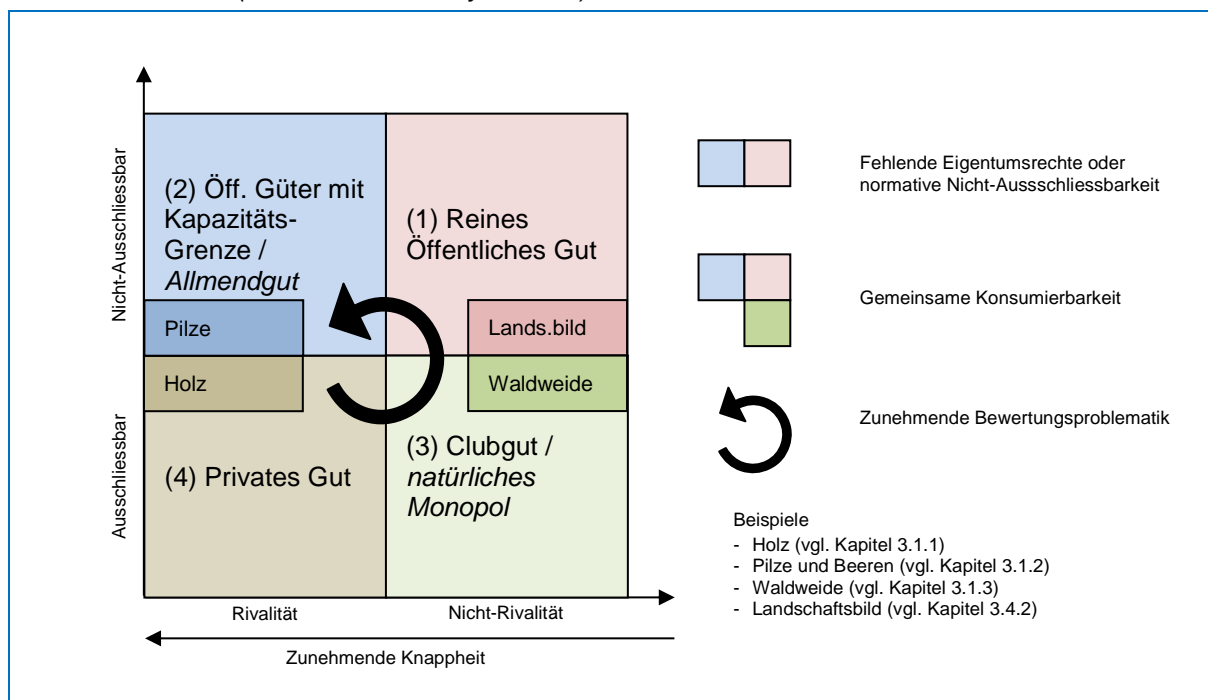
Waldfunktionen	Ökosystemleistungen allgemein	Spez. Leistungskomponenten OAK
Produktion von Bioressourcen	Produktion von Holz, Biomasse, Energieholz Produktion von Nahrungsmitteln Produktion von Viehfutter, Feldfrüchte Produktion Biochemikalien / Medizinalprodukte Weit. Produkte (z.B. Pelz, Wildbret, Christbäume)	*Produktion von Holz (-> 3.1.1) *Produktion von Pilzen und Beeren (-> 3.1.2) *Waldweide (-> 3.1.3) Kräuter, Sirup und Schnaps (-> 3.1.4) *Produktion von Wildbret & Bienenhonig (-> 3.1.5)
Schutzfunktionen	Schutz v. Naturgefahren (inkl. Hochwasserschutz) Ausgleich/Regulierung Wasserhaushalt Wasserreinigung/-speicherung Wind- /Lärm-/Sicht-/Erosions/Immissionsschutz	* Schutz vor Naturgefahren (-> 3.2.1) - *Trinkwasserschutz (-> 3.2.2) Wind- und Erosionsschutz (-> 3.2.3)
Ökologische Funktionen	Klimaregulierung; Luftkühlung Nährstoffregulierung, natürl. Schädlingsregulierung Luftqualitätsregulierung CO ₂ -Senkenleistungen Artenvielfalt Lebensraum für Tiere / Pflanzen Genetische Ressourcen Bestäubung	Klimaregulierung (-> 3.3.1) Nährstoffregulierung (-> 3.3.2) Luftqualitätsregulierung (-> 3.3.3) *CO ₂ -Senkenleistungen (-> 3.3.4) *Artenvielfalt (-> 3.3.5) * Lebensraum für Tiere und Pflanzen (->3.3.6) Genetische Ressourcen (-> 3.3.7) -
Freizeit, Erholung und Tourismus	Erholung, Sport und Abenteuer Landschaftsfunktion/Ästhetik	*Freizeit im Wald (-> 3.4.1) *Landschaftsbild (-> 3.4.2)
Weitere gesellschaftliche Funktionen; immaterielle Werte	Kulturelle & spirituelle Werte; Kulturlandschaft Wissenschaftliche & historische Werte Naturerfahrung & Inspiration Erziehung, Information & Umweltbildung Vermächtniswert, Vertrautheit & Heimat Existenzwert / intrinsischer Wert	Kulturelle Werte (-> 3.5.1) *Historische und wissenschaftliche Werte (-> 3.5.2) Naturerfahrung (-> 3.5.3) *Umweltbildung (-> 3.5.4) *Vermächtniswert (-> 3.5.5) Existenzwert (-> 3.5.6)

2.3 Monetarisierung der Leistungskomponenten

Bei den zu ermittelnden Leistungskomponenten handelt es sich um Umweltgüter. Umweltgüter sind entweder private oder öffentliche Güter. Im Gegensatz zu privaten Gütern ist die Bewertung öffentlicher Güter infolge Marktversagen und fehlender Marktpreise schwierig. Anhand der Kriterien Rivalität und Ausschliessbarkeit können grundsätzlich vier Güterkategorien unterschieden werden (vgl. nachfolgende Grafik): reine öffentliche Güter, öffentliche Güter mit Kapazitätsgrenzen (Allmendgut), Clubgüter (natürliches Monopol) und private Güter.

Öffentliche Güter stellen Werte dar, die zwar eine (subjektive) gesellschaftliche Wertschätzung erfahren, diese werden aber nicht am Markt abgebildet. Dazu gehören beispielsweise Vermächtniswerte (Wertschätzung eines Gutes für folgende Generationen), Existenzwerte (Wertschätzung wird schon allein über das Wissen betreffend die Existenz eines Gutes generiert) oder der Optionswert (Wertschätzung wird aus einer Option auf mögliche zukünftige Nutzung abgeleitet, *Pfurtscheller et al., 2008*), aber auch die heute viel diskutierte gemeinwirtschaftlichen Leistungen wie Erholung, Schutz etc.

Abbildung 1: Arten und Eigenschaften öffentlicher Güter, klassifiziert nach Rivalität und Ausschliessbarkeit im Konsum (verändert nach Mayer, 2013).



Die Ressource Wald beinhaltet eine ganze Reihe von öffentlichen und quasi-öffentlichen Gütern. Eine Besonderheit des Waldes ist dabei der Umstand, dass seitens der Öffentlichkeit zahlreiche Rahmenbedingungen und Restriktionen festgelegt werden, welche den einzelnen Eigentümern ein rein privatwirtschaftliches Handeln erschweren oder verunmöglichen. Dies ist beispielsweise bei der Festlegung von Schutzwald der Fall oder es trifft im Zusammenhang mit zahlreichen Nutzungen durch Freizeit und Erholung im Wald zu.

In Abbildung 1 sind die Arten und Eigenschaften von Gütern kategorisiert und anhand von vier Beispielen der OAK erläutert. In der nachfolgenden Tabelle sind alle – im Rahmen dieser Arbeit behandelten Ökosystemleistungen – diesen vier Kategorien zugeteilt.

Tabelle 2: Zuordnung der Ökosystemleistungen der OAK zu den vier Güterkategorien.

Waldfunktionen	Spez. Leistungskomponenten OAK	Güterkategorien
Produktion von Bioressourcen	Produktion von Holz (-> 3.1.1)	Privates Gut
	Produktion von Pilzen und Beeren (-> 3.1.2)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Waldweide (-> 3.1.3)	Clubgut
	Kräuter, Sirup und Schnaps (-> 3.1.4)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Produktion von Wildbret & Bienenhonig (-> 3.1.5)	Clubgut / Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
Schutzfunktionen	Schutz vor Naturgefahren (-> 3.2.1)	Reines öffentliches Gut
	Trinkwasser (-> 3.2.2)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Wind- und Erosionsschutz (-> 3.2.3)	Reines öffentliches Gut
Ökologische Funktionen	Klimaregulierung (-> 3.3.1)	Reines öffentliches Gut
	Nährstoffregulierung (-> 3.3.2)	Reines öffentliches Gut
	Luftqualitätsregulierung (-> 3.3.3)	Reines öffentliches Gut
	CO ₂ -Senkenleistungen (-> 3.3.4)	Privates Gut
	Artenvielfalt (-> 3.3.5)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Lebensraum für Tiere und Pflanzen (->3.3.6)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Genetische Ressourcen (-> 3.3.7)	Reines öffentliches Gut
Freizeit, Erholung und Tourismus	Freizeit im Wald (-> 3.4.1)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Landschaftsbild (-> 3.4.2)	Reines öffentliches Gut
Weitere gesellschaftliche Funktionen; immaterielle Werte	Kulturelle Werte (-> 3.5.1)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Historische und wissenschaftliche Werte (-> 3.5.2)	Reines öffentliches Gut
	Naturerfahrung (-> 3.5.3)	Öffentliches Gut mit Kapazitätsgrenzen
	Umweltbildung (-> 3.5.4)	Clubgut
	Vermächtniswert (-> 3.5.5)	Reines öffentliches Gut
	Existenzwert (-> 3.5.6)	Reines öffentliches Gut

Es wird deutlich, dass von den 23 aufgeführten Leistungskomponenten der OAK lediglich zwei Komponenten reine private Güter sind. Insgesamt 19 Komponenten sind öffentliche Güter (mit oder ohne Kapazitätsgrenzen).

2.4 Zu den Bewertungsmethoden

Bei den Bewertungsmethoden wird zwischen direkten Methoden (Beobachtung von Verhalten und Marktentscheidungen von Individuen) und indirekten Bewertungsmethoden (z.B. Auswertung von Befragungen) unterschieden.

In der Literatur finden sich verschiedene Modelle zur Gliederung und Darstellung der Wertkomponenten. *Schägner (2012)* unterscheidet direkte nutzungsabhängige Werte, indirekte nutzungsabhängige Werte und nutzungsunabhängige Werte. Eine ähnliche Gliederung der Bewertungsverfahren nehmen *Bergen et al. (2013)* vor. Weiter können die Bewertungsverfahren nach *Freeman (2003)* nach den benötigten Informationsquellen unterschieden werden in (a) direkte marktbasierende Bewertungsansätze, (b) auf Marktsurrogaten basierende Ansätze sowie (c) auf simulierten Märkten basierenden Ansätzen.

Tabelle 3: Überblick über mögliche Methoden zur monetären Bewertung (verändert nach Bergen et al., 2013, und TEEB, 2012).

Kategorien	Beispiele OAK	Praktikable Methoden zur monetären Bewertung
Private Umweltgüter („actual preference“)	Ermittlung des jährlichen Holzerlöses	Marktpreismethode, marktpreisbasierte Ansätze
Öffentliche Umweltgüter mit messbarem Bezug zu privaten Gütern („revealed preferences“)	Vermiedene Aufbereitungskosten bei der Trinkwasseraufbereitung	Produktivitätsmethode; Produktionskostenmethode Reisekostenmethode; Transportkostenmethode; Aufwandmethode Implizite Preismethode, Immobilienpreismethode (Hedonic Price), Marktsimulation Alternativkosten-, Opportunitätskostenmethode Vermeidungskostenansatz Wiederherstellungskosten- oder Ressourcenausfallkostenmethode Mehraufwand/Minderertragsmethode, Schadenskostenansatz
Öffentliche Umweltgüter ohne messbaren Bezug zu privaten Gütern („stated preferences“)	Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung zur Erhaltung des Landschaftsbildes	Bedingte Bewertungsmethode, Befragungsmethode, Zahlungsbereitschaftsmethode Auswahlexperiment (Choice Analyse, Choice Modelling)

In der nachfolgenden Tabelle wird gezeigt, mit welchen Methoden die verschiedenen Leistungskomponenten der OAK Schwyz eingeschätzt wurden.

Tabelle 4: Überblick über die der Bewertung der Leistungskomponenten OAK zugrundeliegenden Methoden.

Waldfunktionen	Spez. Leistungskomponenten OAK	Bewertungsmethoden
Produktion von Bioressourcen	Produktion von Holz (-> 3.1.1)	Marktpreismethode
	Produktion von Pilzen und Beeren (-> 3.1.2)	Marktsimulation
	Waldweide (-> 3.1.3)	Marktsimulation
	Kräuter, Sirup und Schnaps (-> 3.1.4)	-
	Produktion von Wildbret & Bienenhonig (-> 3.1.5)	Marktsimulation
Schutzfunktionen	Schutz vor Naturgefahren (-> 3.2.1)	Vermeidungskosten
	Trinkwasser (-> 3.2.2)	Vermeidungskosten
	Wind- und Erosionsschutz (-> 3.2.3)	-
Ökologische Funktionen	Klimaregulierung (-> 3.3.1)	-
	Nährstoffregulierung (-> 3.3.2)	-
	Luftqualitätsregulierung (-> 3.3.2)	-
	CO ₂ -Senkenleistungen (-> 3.3.3)	Marktpreismethode
	Artenvielfalt (-> 3.3.4)	Zahlungsbereitschaft
	Lebensraum für Tiere und Pflanzen (->3.3.5)	Marktpreismethode
Freizeit, Erholung und Tourismus	Genetische Ressourcen (-> 3.3.6)	-
	Freizeit im Wald (-> 3.4.1)	Opportunitätskostenmethode
Weitere gesellschaftliche Funktionen; immaterielle Werte	Landschaftsbild (-> 3.4.2)	Zahlungsbereitschaft
	Kulturelle Werte (-> 3.5.1)	-
	Historische und wissenschaftliche Werte (-> 3.5.2)	Alternativkostenmethode
	Naturerfahrung (-> 3.5.3)	-
	Umweltbildung (-> 3.5.4)	Marktsimulation
	Vermächtniswert (-> 3.5.5)	Zahlungsbereitschaft
	Existenzwert (-> 3.5.6)	-

Insgesamt werden somit vierzehn Leistungskomponenten monetär bewertet. Die übrigen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht bewertet, weil keine entsprechenden Methoden zur Verfügung stehen oder die Herleitung nicht mit vertretbarem Aufwand hätte durchgeführt werden können. Die Summe der Einzelwerte (Leistungskomponenten) entspricht – stark vereinfachend – dem ermittelten Gesamtwert der Ökosystemleistungen der OAK (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 3.6).

3 Bewertung der Leistungen

3.1 Produktion von Bioressourcen

3.1.1 Produktion von Holz

Waldleistung OAK für die Produktion von Rohholz

Erlös der Sortimente Rundholz, Industrieholz und Energieholz. Durchschnittswert der Jahre 2009-2012. Quelle: Betriebsabrechnungen BAR.

Tabelle 5: Nutzungsmengen und Erlöse, Jahresdurchschnitt 2009-2012.

Sortiment	Nutzung m3	Anteil Ndh	Erlös CHF
Rundholz (Stammholz)	15'985	97 %	1'690'896
Industrieholz	3'367	91 %	253'670
Energieholz (inkl. Holz ab Stock)	6'511	47 %	216'145
Total alle Rohholzsortimente	25'863	84 %	2'160'710

Der jährliche Zuwachs in den OAK-Wäldern beträgt ca. 50'000 fm, der aktuelle Hiebsatz 36'000 fm pro Jahr (OAK, 2003).

3.1.2 Produktion von Pilzen und Beeren

Speisepilze aus dem Wald sind neben Beeren das beliebteste Sammelgut von Waldbesuchenden in der Schweiz. Zum Ausmass der in der Schweiz gesammelten Speisepilze aus dem Wald bestehen allerdings keine offiziellen Statistiken. Der Bund schätzt aufgrund verschiedener Informationen die entsprechende Menge periodisch grob ab; die letzte Erhebung wurde 2012 von *Limacher und Walker* durchgeführt. Sie schätzen dabei rückwirkend für das Jahr 2010, dass im Schweizer Wald rund 254 Tonnen Speisepilze gesammelt wurden.

Bei den Preisen für Frischpilze besteht eine grosse Bandbreite je nach Qualität und Pilzart. Bei Steinpilzen bewegen sich die Kilopreise zwischen 30 und 95 CHF, bei Eierschwämmen zwischen 15 und 70 CHF und bei Morcheln zwischen 40 und 120 CHF (*Limacher und Walker, 2012*). *Limacher und Walker (2012)* ermitteln somit den Wert der in der Schweiz gesammelten geniessbaren Pilze - bei einem angenommenen durchschnittlichen Kilopreis von 45 CHF – auf insgesamt rund 11.4 Mio. CHF.

Zu den jährlichen Sammelmengen von Beeren liegen keine Erfahrungswerte vor. Als typische Beeren, die im Wald gesammelt werden, gelten etwa Heidelbeeren, Brombeeren, Preiselbeeren, Himbeeren und Holunderbeeren. Die Mengen dürften je nach Standort, Waldstruktur und Artenzusammensetzung der Wälder sehr stark variieren. Es wird insgesamt eine Menge von durchschnittlich 50 g pro ha geschätzt.

Waldleistung OAK für die Produktion geniessbarer Pilze und Beeren

(1) Jährliche Menge an gesammelten geniessbaren Speisepilzen in Kilogramm pro ha * (2) Waldfläche OAK * (3) Durchschnittspreis für Speisepilze pro Kilogramm + (4) jährliche Menge an gesammelten Beeren in Kilogramm pro ha * (5) Waldfläche OAK * (6) Durchschnittspreis für Beeren pro Kilogramm.

Tabelle 6: Herleitung der Wertkomponente „Pilze und Beeren“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Jährliche Menge an gesammelten geniessbaren Speisepilzen in Kilogramm pro ha (1)	Hochrechnung aufgrund der schweizerischen Schätzung nach <i>Limacher und Walker (2012)</i>	200 g pro ha und Jahr
Waldfläche OAK Schwyz (2)	Gesamte Waldfläche im Eigentum der OAK Schwyz.	9'040 ha Wald
Durchschnittspreis für Speisepilze pro Kilogramm (3)	Gem. <i>Limacher und Walker (2012)</i> .	45.-/kg.
<i>Subtotal Pilze (I)</i>	<i>(1) * (2) * (3)</i>	<i>81'360 CHF / Jahr.</i>
jährliche Menge an gesammelten Beeren in Kilogramm (4)	Schätzung	50 g pro ha und Jahr
Waldfläche OAK Schwyz (5)	Gesamte Waldfläche im Eigentum der OAK Schwyz	9'040 ha Wald
Durchschnittspreis für Beeren aus ökologischer Produktion (6)	Mittelwert verschiedener Sortimente	CHF 2.90 / 100 g
<i>Subtotal Beeren (II)</i>	<i>(4) * (5) * (6)</i>	<i>13' 108 CHF / Jahr.</i>
Wert für Pilze und Beeren	(I) + (II)	94' 468 CHF / Jahr

3.1.3 Waldweide

Gemäss Angaben OAK umfasst die Waldweidefläche im Waldgebiet der OAK insgesamt rund 700 ha. Bei einer vorsichtigen Einschätzung kann von etwa 1 Tonne Futter pro ha ausgegangen werden. Der Preis für Viehfutter liegt bei rund CHF 25.- pro Tonne.

Waldleistung OAK für die Produktion von Futtermittel auf Waldweiden

(1) Jährliche Menge an produziertem Viehfutter in Tonnen pro ha * (2) Waldweidefläche OAK * (3) Durchschnittspreis für Futtermittel pro Tonne.

Tabelle 7: Herleitung der Wertkomponente „Futtermittel“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Jährliche Menge an produziertem Viehfutter in Tonnen pro ha (1)	Schätzung OAK	1 to pro ha und Jahr
Waldweidefläche OAK Schwyz (2)	Schätzung OAK	700 ha Wald
Durchschnittspreis für Viehfutter pro Tonne (3)		25.-/to.
Wert für Viehfutter	(1) * (2) * (3)	17' 500 CHF / Jahr

3.1.4 Kräuter, Sirup und Schnaps

Global betrachtet haben Heilpflanzen eine immense wirtschaftliche Bedeutung; so werden jährlich rund 400'000 Tonnen medizinisch verwertbare Pflanzen im Gesamtwert von schätzungsweise 60 bis 80 Milliarden US-Dollar vermarktet (TEEB, 2012).

Im Wald der OAK gibt es verschiedene Produkte, welche aus Waldkräutern gewonnen werden sowohl für Arzneimittel wie auch für andere Zwecke. Typische Beispiele sind etwa der Vogelbeerschnaps, Ricola Kräuter oder verschiedene Blütensirupe.

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen verzichtet.

3.1.5 Produktion von Wildbret und Bienenhonig

In der Jägersprache wird das Fleisch von Wildtieren als Wildbret bezeichnet. Wildbret umfasst das Fleisch aller wildlebenden Tierarten, welche dem Jagdgesetz unterliegen. Gemäss *Limacher und Walker (2012)* stammen drei Viertel der Wildbretproduktion in der Schweiz aus dem Ausland. In der Schweiz wurden im Jahr 2010 über 1'800 Tonnen einheimisches Wildbret im Wert von rund 19.5 Mio. CHF gewonnen. Diese Menge stammt primär von Hirschen, Gämsen, Rehen und Wildschweinen. Werden die ermittelten gesamtschweizerischen Zahlen auf die Waldfläche umgerechnet, so ergibt sich ein Wert von rund 1.5 kg Wildbret pro ha Wald und Jahr.

Ein Vergleich mit den Abschusszahlen 2012 für Hirsche, Gämsen und Rehe im Kanton Schwyz konnte diese Annahme bestätigen: In der Annahme, dass rund ein Drittel der Tiere auf OAK-Boden geschossen wurde, und bei der Anwendung von mittleren Wildbretgewichten je nach Tierkategorien resultieren rund 1.3 kg/ha.

In der Schweiz wird gemäss *Limacher und Walker (2012)* der Waldhonig unterteilt in Tannenhonig sowie in Mischhonig, wobei die wichtigste Honigquelle im Wald die Fichte ist. Schweizweit sind rund 2/3 der gesamten Honigproduktion aus dem Wald. Im Waldgebiet der OAK sind mehrere Bienenwagen und zwei bis drei Dutzend Bienenkästen vorhanden. Zudem gibt es viele Bienenvölker, welche von ausserhalb einfliegen. Es wird vereinfachend angenommen, dass im Waldgebiet der OAK rund 150 Bienenvölker aktiv sind (eher konservative Schätzung). Bei einer jährlichen Nettoleistung von etwa 20 kg Honig pro Volk ergibt sich ein Total von 3'000 kg Honig.

Die OAK produziert und verkauft seit 2010 keine Christbäume mehr. Entsprechend gibt es auch keine Erträge aus diesem Bereich.

Waldleistung OAK für die Produktion von Wildbret und Bienenhonig

(1) Jährliche Menge an Wildbret in Kilogramm pro ha * (2) Waldfläche OAK * (3) Durchschnittspreis für Wildbret pro Kilogramm + (4) Anzahl Bienenvölker * (5) jährliche Menge an produziertem Bienenhonig in Kilogramm pro ha * (6) Durchschnittspreis für Bienenhonig.

Tabelle 8: Herleitung der Wertkomponente „Wildbret und Bienenhonig“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Jährliche Menge an Wildbret in Kilogramm pro ha (1)	Hochrechnung aufgrund der schweizerischen Schätzung nach <i>Limacher und Walker (2012)</i>	1.5 kg pro ha und Jahr
Waldfläche OAK Schwyz (2)	Gesamte Waldfläche im Eigentum der OAK Schwyz.	9'040 ha Wald
Durchschnittspreis für Wildbret pro Kilogramm (3)	Gem. <i>Limacher und Walker (2012)</i> .	CHF 11 pro kg
Subtotal Wildbret (I)	(1) * (2) * (3)	149'160 CHF / Jahr.
Anzahl Bienenvölker (4)	Schätzung OAK	150 Völker
Jährliche Nettoleistung an Honig (5)	Gem. <i>Limacher und Walker (2012)</i> .	20 kg pro Volk und Jahr
Durchschnittspreis für Bienenhonig pro Kilogramm (6)	Gem. <i>Limacher und Walker (2012)</i> .	20 CHF pro kg
Subtotal Bienenhonig (II)	(4) * (5) * (6)	60'000 CHF / Jahr.
Wert für Wildbret und Bienenhonig (I) + (II)		209'160 CHF / Jahr

3.2 Schutzfunktionen

3.2.1 Schutz vor Naturgefahren

Die Pflege des Schutzwaldes kostet gemäss der *Fachstelle für Gebirgswaldpflege (2013)* rund 5 bis 10 Mal weniger als dessen Ersatz durch technische Verbauungen. „So kostet die Verbauung einer Lawinenanrisszone pro Hektare bis zu 1 Million Franken. Im Gegensatz dazu erfüllt der Schutzwald auf einer Fläche von über 6'000 km² seine Schutzfunktion, wobei etwa alle 10-30 Jahre eine Schutzwaldpflege notwendig ist.“

Der volkswirtschaftliche Wert der Schutzwirkung des Schweizer Waldes wird auf über 4 Milliarden Franken pro Jahr geschätzt (*Fachstelle für Gebirgswaldpflege, 2013*). Auf eine ähnliche Grössenordnung sind bereits frühere Untersuchungen gekommen (*vgl. etwa CH Waldwochen, 1994*).

Eine Untersuchung aus Österreich ergab für das Testgebiet St. Anton eine Sicherheitsleistung von rund 100'000 Euro pro ha und Jahr. Untersucht wurde dabei das Schadenrisiko (Todesfall- und Verletzungsrisiko, Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen sowie die Minderung des Erholungswertes). (*Tiroler Landtage, 2009*)

Für die vorliegende Wertermittlung wird in Anlehnung an die Ergebnisse aus schweizerischen Untersuchungen ein Wert von CHF 6'500 pro ha Schutzwald angenommen (zum Vergleich: in der oben erwähnten Studie Tirol wurde ein Wert von 100'000 Euro pro ha ermittelt).

Olschewski et al. (2008) unterscheiden kosten- und nutzenbasierte Ansätze für die ökonomische Bewertung der Schutzleistungen des Waldes und plädieren für eine kombinierte Anwendung.

56% der Wälder der OAK sind Schutzwälder. Der Wert für die Schutzleistungen der Wälder der OAK wird in Anlehnung an die oben aufgeführten Untersuchungen nach dem Vermeidungskostenansatz wie folgt hergeleitet:

Waldleistung OAK für den Schutz vor Naturgefahren

(1) Schutzwaldfläche OAK in ha * (2) Wert für die Schutzleistung des Waldes in CHF pro ha.

Tabelle 9: Herleitung der Wertkomponente „Schutz vor Naturgefahren“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Schutzwaldfläche OAK (1)	Schutzwaldfläche der Wälder der OAK (OAK, Jahresbericht 2012)	4'997 ha
Durchschnittswert Schutzleistung des Waldes (2)	Gestützt auf die schweizerischen Hochrechnungen.	6'500 CHF pro ha und Jahr.
Wert für Schutz vor Naturgefahren	(1) * (2)	32'480'500 CHF / J.

Zum Vergleich: Der Bund rechnet mit Kosten von CHF 12'500 pro ha behandelte Waldfläche. Wird davon ausgegangen, dass die Schutzwälder der OAK von 4'997ha durchschnittlich alle 30 Jahre einmal gepflegt werden, ergibt das pro Jahr 167 ha Fläche und somit einen Kostenwert von CHF 2'082'000 pro Jahr. In der Betriebsabrechnung (*BAR 2012*) weist die OAK einen Aufwand von CHF 1'932'808 und einen Erlös von CHF 1'765'482 aus. Mit anderen Worten finanzieren OAK (67%), Kan-

ton Schwyz (20%) und Bund (13%) diesen Aufwand mit Holzerlösen und Beiträgen und bewirken damit eine rund 16 mal höhere volkswirtschaftliche Jahresgesamtleistung.

3.2.2 Trinkwasserschutz

In der Schweiz werden rund 80% des Trinkwassers aus Grundwasservorkommen gewonnen, wobei ein grosser Teil davon aus der Grundwasserfassung aus dem Wald stammt. „Trinkwasser aus dem Wald ist von hervorragender Qualität und enthält im Vergleich zu Wasser aus landwirtschaftlich genutzten Gebieten deutlich weniger Schadstoffe. Das liegt nicht nur an den weniger hohen Schadstoffinträgen, sondern auch daran, dass es im Waldboden kaum vom Menschen verursachte Bodenverdichtungen gibt, die Versickerung und Filterkraft beeinträchtigen. Der Wald liefert nicht nur gutes, sondern auch viel Wasser, denn der Waldboden kann gegen zwei Millionen Liter Wasser pro Hektare speichern. Die Schweiz macht sich die Vorteile des Waldes als natürlicher Wasserlieferant zunutze: 42 Prozent der Schweizer Grundwasserzonen liegen in geschlossenen Wäldern, denn viele Gemeinden haben ihre Trinkwasserfassungen in bewaldetem Gebiet gebaut.“ (BUWAL, WSL, 2005) Im Kanton Schwyz beträgt der Anteil bewaldeter Grundwasserschutzzonen 34.6%.

Durch diese Filter- und Speicherwirkung des Waldes sparen die Schweizer Wasserversorger bei durchschnittlichen Aufbereitungskosten von rund 20 Rappen pro Kubikmeter etwa 80 Millionen Franken pro Jahr an Aufbereitungskosten, denn rund 40% der gesamten Fördermengen aus öffentlichen Wasserwerken gelangen ohne jegliche Behandlung zu den Verbrauchern. (BUWAL, WSL, 2005)

Hegg et al. (2004) kommen in ihrer Literaturstudie zu „Wald und Trinkwasser“ betreffend die Monetarisierung der Trinkwasserschutzleistungen zum Schluss, dass in der Literatur kein vollständiges Modell für die Verrechnung solcher Leistungen gefunden wurde. Weiter weisen die Autoren darauf hin, dass die Grundlagen für die ökonomischen Modelle zur monetären Bewertung der erbrachten Leistung durch die Forstwirtschaft auf klaren Ursache-Wirkungs-Beziehungen beruhen müssen. Die WSL entwickelte darauf im Auftrag des BAFU ein Instrument zur Berechnung von Mehraufwand und Minderertrag infolge des Trinkwasserschutzes im Wald (vgl. Blatter et al., 2012). In drei Fallbeispielen wurden in den Grundwasserschutzzonen Gesamtkosten – bestehend aus Mindererträgen und Mehraufwänden – von CHF 146 bis CHF 514 pro ha und Jahr ermittelt.

Das Trinkwassertool der WSL wurde am Beispiel Brunnweid/Brunniberg, Alpthal (13.6 ha S2, 2.4 ha S3, Verfahren für Steillagen mit Seilkran) getestet. Das Resultat war ein Mehraufwand/Minderertrag für die Gesamtfläche von CHF 1'056 pro Jahr resp. CHF 66.-/ha und Jahr. Auf die gesamte Trinkwasserschutzfläche im OAK-Wald von rund 345 ha bezogen ergäbe das einen Betrag von CHF 22'770 pro Jahr. Dabei machen die Mindererträge genau 50% aus.

Gemäss Trinkwasserstatistik beträgt der aktuelle Durchschnittsverbrauch rund 325 Liter pro Person und Tag (Trinkwasserstatistik 2011 des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches, SVGW 2012).

Der Wert für den Trinkwasserschutz wird nachfolgend als „gesparte Aufbereitungskosten“ (Vermeidungskosten) wie folgt hergeleitet:

Waldleistung OAK für den Trinkwasserschutz

(1) Wasserverbrauch pro Person * (2) Anzahl Personen * (3) Anteil Waldwasser * (4) vermiedene Aufbereitungskosten pro Kubikmeter.

Tabelle 10: Herleitung der Wertkomponente „Trinkwasser“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Wasserverbrauch in m3 pro Person und Jahr (1)	Durchschnittswert gemäss gesamtschweizerischer Wasserverbrauchsstatistik	119 m3 pro Person und Jahr
Anzahl Personen im Einzugsgebiet der OAK (2)	Hochrechnung der Personen, welche im Einzugsgebiet der OAK leben: vereinfachende, vorsichtige Annahme von gut 1/5 der Personen des Kantons Schwyz (gemäss <i>Schwyzer Kantonalbank, 2012</i>)	35'000 Personen
Anteil Wasser aus dem Wald (3)	Schätzwert aufgrund von gesamtschweizerischen Erhebungen (gemäss <i>BUWAL und WSL, 2005</i>)	40%
<i>Subtotal Wasserverbrauch (m3)</i>	$(1) * (2) * (3)$	<i>1'666'000 m3 pro Jahr.</i>
Vermeidungskosten pro m3 (4)	Übernahme der gesamtschweizerischen Schätzwerte gemäss <i>BUWAL und WSL (2005)</i> .	0.20 CHF pro m3
Wert für Trinkwasserproduktion	$(1) * (4)$	333'200 CHF / Jahr

3.2.3 Wind- und Erosionsschutz

Die Wälder bieten Schutz vor Wind und Erosion. Die Böden sind das Resultat jahrhundertelanger Prozesse. Fruchtbare Böden sind eine unverzichtbare Ressource für die Ökosysteme. Der Wald wirkt sehr direkt gegen die Erosion und Auswaschung der Böden.

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen verzichtet.

3.3 Ökologische Funktionen

3.3.1 Klimaregulierung

Allgemein sind Regulierungsleistungen Leistungen von Ökosystemen, die auf andere Elemente und Prozesse von Ökosystemen – auch benachbarte Ökosysteme ausserhalb des Waldes - einwirken und dadurch der Bevölkerung indirekt nutzen (*TEEB, 2012*).

Die Luftqualität und das Mikroklima beeinflussen das menschliche Wohlbefinden sehr stark. Gerade angesichts der Klimaveränderungen kommt dem Wald als Regulator des Mikroklimas, und indem der Wald grosse Mengen an CO₂ bindet, eine zunehmende Bedeutung zu.

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen verzichtet.

3.3.2 Nährstoffregulierung und natürliche Schädlingsregulierung

Nährstoffe werden im Waldboden zurückgehalten. Der Wald trägt besonders dazu bei, dass wichtige Nährstoffkreisläufe (N, P, C) aufrechterhalten werden und dass die Stickstoffe im Boden fixiert werden.

Was die Schädlingsregulierung anbelangt, so gehen Schätzungen davon aus, dass etwa 99 Prozent der vorhandenen Schädlinge in ihrer Ausbreitung durch natürliche Feinde wie Spinnen, Vögel, Bakterien oder Pilze eingedämmt werden (TEEB, 2012). Diese Regulierungsleistung ist sehr eng mit der Biodiversität verbunden (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 3.3.5).

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen verzichtet.

3.3.3 Luftqualitätsregulierung

Feinstäube und Luftschadstoffe haben eine direkte Wirkung auf die Lebenserwartung und auf das Risiko, an Herz-Lungen-Leiden zu erkranken. Bäume filtern die Luft und vermindern dadurch unter anderem die Konzentration gesundheitsschädlicher Feinstäube (TEEB, 2012).

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen sowie wegen Überschneidungen mit anderen Leistungskomponenten verzichtet.

3.3.4 CO₂-Senkenleistung

Eines der mengenmässig bedeutendsten Gase, welche für die Klimaveränderungen ausschlaggebend sind, ist Kohlendioxid (TEEB, 2012). CO₂ wird von Pflanzen für den Aufbau von Biomasse benötigt, seine Bindung geschieht insbesondere durch die Wälder. Eine Möglichkeit der CO₂-Reduktion in der Luft besteht in der Anhebung des stehenden Holzvorrates.

Der Wert der Wälder der OAK für ihre CO₂-Senkenleistung wird auf der Basis des Bruttowertes der seitens OAK verkauften Zertifikate ermittelt. Die OAK verkauft seit November 2010 CO₂-Zertifikate, als Stichjahr werden die Verkaufszahlen aus dem Jahre 2012 eingesetzt. (Marktpreismethode). In diesem Stichjahr wurden – bei einem errechneten Potenzial von rund 8'000 Tonnen pro Jahr – 3'290 Tonnen verkauft. Der Erlös betrug im zugrundegelegten Stichjahr CHF 35 pro Tonne.

Waldleistung OAK für die Speicherung von CO₂ (Senkenleistung)

(1) Anzahl verkaufter Äquivalent to CO₂-Senkenleistung * (2) Verkaufspreis der Zertifikate in CHF pro to CO₂.

Tabelle 11: Herleitung der Wertkomponente „CO₂-Senkenleistung“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Anzahl verkaufte to CO ₂ Senkenleistung (1)	Im Jahre 2012 verkaufte to CO ₂ Senkenleistung (OAK, Jahresbericht 2012)	3'290 to CO ₂
Verkaufspreis der Zertifikate in CHF pro to CO ₂ (2)	Im Jahre 2012 durchschnittlich realisierter Verkaufspreise pro verkaufte to CO ₂ Senkenleistung.	35 CHF pro to CO ₂
Wert für Senkenleistung	(1) * (2)	115'150 CHF / Jahr

3.3.5 Artenvielfalt

Die Artenvielfalt bewirkt eine Vielzahl von Leistungen und Nutzen für den Menschen. Sie hat eine Querschnittsfunktion für alle übrigen Ökosystemleistungen, so etwa im Zusammenhang mit der biologischen Elimination von Stoffen in Gewässern, für die lokale Klimaregulation oder auch für die Erholungsleistungen des Waldes um nur einige zu nennen. Dabei gibt es direkte wie auch indirekte Nutzen.

Die besondere Schwierigkeit der Monetarisierung der Artenvielfalt liegt zum einen in der Breite und Querschnittsfunktion ihrer Leistungen (in einigen Untersuchungen werden alle Ökosystemleistungen der Artenvielfalt zugeschrieben), zum anderen an der Komplexität des Begriffs. Die Monetarisierung der Biodiversität müsste sowohl den direkten und indirekten Gebrauchswert wie auch den Optionswert, den Vermächtniswert und den Existenzwert umfassen.

In der Literatur wird häufig der Existenzwert einzelner Arten mittels der Zahlungsbereitschaft (bedingte Bewertungsmethode) ermittelt. *Wibe (1994)* – zitiert in *Bergen et al. 2013* – dokumentiert dazu verschiedene Studien aus den USA und Skandinavien. Es wurden Werte errechnet pro Haushalt und Jahr in der Grössenordnung von 5 Dollar für den Steppenwolf (coyote, New England), 12 Dollar für den Wild-Truthahn (wild turkey, New England), 20-22 Dollar für den Weisskopf-Seeadler (bald eagle, New England), 40 Dollar für die gefleckte Eule (northern spotted owl, pazifischer Nordwesten der USA) oder 5 bis 14 Euro zur Existenzsicherung fragiler Urwälder mit gefährdeten Arten (Schweden) resp. 35 Euro in Norwegen.

Für die Schweiz liegen Untersuchungen für den Wert der Artenvielfalt im Jura vor. Zur Bewahrung dieser Artenvielfalt wurde eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft von rund 400 CHF pro Person und Jahr oder rund 1'300 CHF pro ha ermittelt (*Blöchlinger und Jäggin, 1996*, zitiert in *Ott und Baur, 2005*).

Im Waldgebiet der OAK kommen ausserordentlich viele besondere Arten vor. Das Biodiversitätsmonitoring Schweiz weist für das Gebiet der Ibergeregge eine der höchsten Artenvielfalt aus. Beispiele für vorkommende seltene Arten sind der Auerhahn, der Gelbringfalter oder die Waldschnepfe. Die Engelshaarflechte kommt in der Schweiz lediglich an drei Standorten vor; in der Bödmeren konnte sie an insgesamt 160 Bäumen nachgewiesen werden.

CH Waldwochen (1994) haben in ihrer Wertermittlung der Artenvielfalt im Wald den Aufwand für die Wiedereinführung von ausgestorbenen Arten zugrundegelegt und kamen dabei auf einen Gesamtwert für den Schweizer Wald von 2.8 Mrd. CHF oder rund 2'330 CHF pro ha.

Für die nachfolgende Einschätzung dieser Waldleistung wird in Anlehnung an obige Grundlage ein durchschnittlicher jährlicher Wert von CHF 400 pro Person und Jahr eingesetzt (Zahlungsbereitschaft).

Waldleistung OAK für die Artenvielfalt

(1) Zahlungsbereitschaft pro Person * (2) Anzahl Personen im Einzugsgebiet der OAK.

Tabelle 12: Herleitung der Wertkomponente „Artenvielfalt“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Zahlungsbereitschaft in CHF pro Person und Jahr (1)	Gestützt auf verschiedene Untersuchungen (s. oben).	400 CHF pro Person und Jahr
Anzahl Personen im Einzugsgebiet der OAK (2)	Hochrechnung der Personen, welche im Einzugsgebiet der OAK leben: vereinfachende, vorsichtige Annahme von gut 1/5 der Personen des Kantons Schwyz (gemäss <i>Schwyzer Kantonalbank, 2012</i>)	35'000 Personen
Wert für Artenvielfalt	(1) * (2)	14'000'000 CHF/J.

3.3.6 Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Die OAK unternimmt zahlreiche Aktivitäten zur Förderung und Erhaltung von spezifischen Lebensräumen für seltene Tier- und Pflanzenarten. Der Wert für die Lebensraumerhaltung kann mit der realisierten Entschädigung ermittelt werden (Marktpreismethode).

Das grösste Waldreservat ist das Urwaldreservat Bödmeren mit 550 ha Fläche; davon sind 410 ha Naturwaldreservat und 140 ha Sonderwaldreservat. Das gesamte Waldreservat Bödmeren wird grösstenteils von der Hauser Stiftung finanziert. Hinzu kommen 11 Naturwaldreservate mit 634 ha Fläche und 2 Sonderwaldreservate mit 384 ha. Alle Reservate sind mit Verträgen mit 50 Jahren Laufzeit gesichert und werden von Bund und Kanton entschädigt. Hinzu kommen eine Reihe von Pflegemassnahmen im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes (inkl. Neophytenbekämpfung). Als Stichjahr für die Wertermittlung wird das Jahr 2012 gewählt.

Waldleistung OAK für die Förderung und Erhaltung von Lebensräumen

(1) Erzielte Entschädigungen für die Errichtung und den Betrieb von Naturwaldreservaten +
 (2) erzielte Entschädigungen in Sonderwaldreservaten und für die Abgeltung von Pflegemassnahmen im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes.

Tabelle 13: Herleitung der Wertkomponente „Lebensraum für Tiere und Pflanzen“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Entschädigung Betrieb Naturwaldreservate (1)	Jährliche Entschädigung gemäss Jahresbericht 2012 OAK (OAK, 2013)	91'908 CHF / Jahr
Entschädigungen Sonderwaldreservate und Pflegemassnahmen im Bereich Natur- und Landschaftsschutz (2)	Jährliche Entschädigung gemäss BAR 2012 der OAK	56'878 CHF / Jahr
Wert für Lebensraum	(1) + (2)	148'786 CHF / Jahr

3.3.7 Genetische Ressourcen

Angesichts der Klimaveränderungen und der Globalisierung der Artenverbreitung kommt den genetischen Ressourcen eine zunehmende Bedeutung zu. Der Wald ist ein riesiger Genpool.

So ist beispielsweise bekannt, dass in der Bödmeren genetisch spezielle Fichten vorkommen.

Auf eine Wertermittlung wird mangels geeigneter Grundlagen verzichtet.

3.4 Freizeit, Erholung und Tourismus

3.4.1 Freizeit im Wald

Erholung im Wald kommt gemäss *Ott und Baur (2005)* faktisch der Status eines öffentlichen Gutes zu wegen der kollektiven und gleichzeitigen Nutzbarkeit des Gutes durch mehrere Nutzende (Nicht-Rivalität im Konsum). Auch fehlen wegen des allgemeinen Betretungsrechts die Möglichkeiten zum Konsumausschluss.

In der Literatur finden sich verschiedene Ansätze zur Herleitung des Wertes des Waldes für Freizeit und Erholung. Häufig kommen Minderertrag/Mehraufwandmethoden, Methoden der Zahlungsbereitschaft oder der Reisekostenansatz zum Einsatz. Für die Schweiz wurde in einer Studie der monetäre Erholungswert aufgrund der Reise- und Aufenthaltskosten hergeleitet (*Ott und Baur, 2005*); es wird zusammenfassend ein Wert von 10.5 Milliarden CHF errechnet. Das würde – flächenmässig auf die Wälder der OAK umgelegt – einem Wert von etwa 76 Mio. CHF pro Jahr entsprechen.

Bergen et al. (2013) geben einen Überblick über Studien aus Deutschland; die Bewertungsergebnisse variieren dort zwischen 0.55 bis 6.85 Euro pro Tag und Person.

Die Erhebungen zu den Erholungs- und Freizeitaktivitäten im Wald (*WSL, 2012; BAFU, 2013*) geben Auskunft darüber, in welchem Umfange sich die Bevölkerung im Wald aufhält. Gestützt auf diese Grundlagen wird nachfolgend der Wert für Freizeit und Erholung abgeleitet (Alternativkostenansatz).

Die Zeitkosten für Freizeit wurden in verschiedenen Untersuchungen auf europäischer und schweizerischer Ebene ermittelt. Sie liegen gemäss *Ott und Baur (2005)* umgerechnet zwischen 7 bis 11 CHF pro Stunde für den Bereich Freizeit und Tourismus (inflationsbereinigte Werte für das Jahr 2003). *König et al. (2001)* haben die Zeitkosten für den Freizeitverkehr ermittelt und sind auf Werte zwischen 9.7 CHF (ÖV) und 12.3 CHF (PW) gekommen.

Die Wälder der OAK werden insbesondere für Spaziergänge, Wandern, Joggen, Biken, Schneeschuhwandern sowie Sammeln und Jagen genutzt.

Waldleistung OAK für Freizeit und Erholung

(1) Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet OAK + (2) Touristen) * (3) Anzahl Waldbesuche pro Person und Jahr * (4) Dauer der Waldbesuche* (5) Wert der Freizeit.

Tabelle 14: Herleitung der Wertkomponente „Freizeit und Erholung im Wald“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet der OAK (1)	Hochrechnung der Personen, welche im Einzugsgebiet der OAK wohnen: vereinfachende, vorsichtige Annahme von gut 1/5 der Personen des Kantons Schwyz (gemäss <i>Schwyz Kantonalbank, 2012</i>)	35'000 Personen
Touristen Schwyz (2)	Tourismusäquivalent („Touristenjahre“) im Kanton Kanton Schwyz hergeleitet aufgrund der Tourismusstatistik (vgl. <i>Schwyz Kantonalbank 2012</i>); davon rund 1/3 der Touristen des Kantons Schwyz, welche sich im Einzugsgebiet der OAK aufhalten.	2'000 Äquivalent
Subtotal Waldbesuchende (1)	(1) + (2)	37'000 Personen
Anzahl Waldbesuche pro Person und Jahr (3)	Herleitung aufgrund der aktuellsten nationalen Erhebungen (<i>WSL, 2012; BAFU, 2013</i>) sowie der Modellberechnungen gemäss <i>Bernasconi, 2013</i> .	100 Waldbesuche pro Pers. & Jahr
Dauer der Waldbesuche (4)	Herleitung aufgrund der aktuellsten nationalen Erhebungen (<i>WSL, 2012; BAFU, 2013</i>) sowie der Modellberechnungen gemäss <i>Bernasconi, 2013</i>	0.75 Std. Waldbesuchsdauer pro Besuch
Wert der Freizeit (5)	Wert der Freizeit aufgrund nationaler Untersuchungen (Opportunitätskosten).	CHF 11 pro Std.
Wert für Freizeit und Erholung	(1) * (3) * (4) * (5)	30'525'000 CHF / J.

Zum Vergleich: *Ott und Baur (2005)* ermittelten für den ganzen Schweizer Wald eine Wertschätzung der Erholungsleistungen von 1'778 CHF pro Person und Jahr. Auf die Verhältnisse der OAK Schwyz übertragen ergäbe sich ein gut doppelt so hoher Wert von rund 65.8 Mio CHF pro Jahr.

3.4.2 Landschaftsbild

Für den Wert der Landschaft resp. des Landschaftsbildes existiert kein Marktpreis. Verbreitete Methoden zur Ermittlung des monetären Landschaftswertes sind etwa der Reisekostenansatz, die Hedonic-Pricing-Methode, der Optionswert oder der Reparaturkostenansatz.

V. Bergen und G. Pfister (1995) – zitiert in *Bergen et al. (2013)* – haben die implizite Preismethode zur Bewertung des Waldes im Bereich des Landschaftsschutzes angewendet. Errechnet wurde eine zusätzliche erzielte Konsumentenrente. Es ergaben sich Werte in der Grössenordnung von 4.7 bis 26 Euro pro Person und Jahr resp. 402 Euro pro Jahr und ha.

Ott (2002) leitete in einer Studie den Nutzen der Landschaft für den Tourismus her; er kommt dabei auf eine Zahlungsbereitschaft von 400 CHF pro Jahr für SchweizerInnen und 12.50 CHF pro Tag für ausländische Touristen. *Simmen et al. (2006)* untersuchten die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung zur Erhaltung des Landschaftsbildes. Dabei ermittelten sie Werte für die Wohnbevölkerung in der Grössenordnung von 40 CHF pro Jahr, bei den Touristen errechneten sie eine Zahlungsbereitschaft von 5 CHF pro Jahr. *Ott und Baur (2005)* kommen aufgrund der Analyse verschiedener Studien zum Schluss, dass für die Erhaltung einer bestimmten Kulturlandschaft in einem bestimmten Gebiet die Zahlungsbereitschaft durchschnittlich etwa 360 bis 400 CHF pro Person und Jahr beträgt.

Für die nachfolgende Herleitung wird auf obige Untersuchungen Bezug genommen (Methode Zahlungsbereitschaft). Dabei wird eine Zahlungsbereitschaft von insgesamt 390 CHF pro Person und Jahr für die gesamte Landschaft ausgegangen, wobei in diesem Betrag sowohl die Zahlungsbereitschaft für die Erhaltung des Landschaftsbildes wie auch für den Vermächtniswert des Waldes enthalten ist.

Bei einem Waldanteil von etwa einem Drittel ergibt sich eine Zahlungsbereitschaft von 130 CHF pro Person und Jahr. Der Gesamtbetrag wird sodann gutachtlich auf die beiden Wertkomponenten Landschaftsbild (60 CHF pro Jahr) und Vermächtniswert (70 CHF pro Jahr, vgl. Kapitel 3.5.5) aufgeteilt. Es handelt sich um eine eher konservative Einschätzung, da lediglich die Zahlungsbereitschaft der Wohnbevölkerung als Basis verwendet wurde. Das Landschaftsbild ist gerade auch für den Tourismus von zentraler Bedeutung; die Zahlungsbereitschaft der touristischen Bevölkerung (Tourismus mit Übernachtungen, Tagestourismus) wurde jedoch nicht mit einbezogen.

Waldleistung OAK für die Erhaltung des Landschaftsbildes

(1) Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet Wald OAK * (2) Zahlungsbereitschaft Wohnbevölkerung.

Tabelle 15: Herleitung der Wertkomponente „Landschaftsbild“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet der OAK (1)	Hochrechnung der Personen, welche im Einzugsgebiet der OAK wohnen: vereinfachende, vorsichtige Annahme von gut 1/5 der Personen des Kantons Schwyz (gemäss <i>Schwyzer Kantonalbank, 2012</i>)	35'000 Personen
Zahlungsbereitschaft Wohnbevölkerung (2)	Annahme von 60 CHF pro Jahr (vgl. Ausführungen oben)	60 CHF pro Person
Wert für das Landschaftsbild	(1) * (2)	2'100'000 CHF / J.

3.5 Weitere gesellschaftliche Funktionen

3.5.1 Kulturelle Werte

Der Wald ist unverzichtbarer Teil des Kulturschaffens und des kulturellen Verständnisses der Bevölkerung. Baum und Wald sind in Kunst und Literatur in verschiedensten Formen immer wieder anzutreffen. Im Wald gibt es zahlreiche Zeitzeugnisse, Artefakte von grosser kulturhistorischer Bedeutung.

Wegen Überschneidungen mit den Komponenten Naturerfahrung und Vermächtniswert wird kein Wert ermittelt (weitgehend in Vermächtniswert enthalten).

3.5.2 Historische und wissenschaftliche Werte

Der Wald der OAK dient zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen und Dauerbeobachtungen als Grundlage. Zu erwähnen sind etwa diverse Untersuchungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Schwyz, viele Untersuchungen von verschiedenen Organisationen in den Moorland-

schaften, das Naturwaldreservatsmonitoring der WSL (Bödmeren und Hobacher) oder die Dauerbeobachtungsfläche der WSL (v.a. Alpthal). Weiter gibt es ein Monitoring seitens der Vogelwarte Sempach und des Kantons Schwyz (Auerwild-Bestandesschätzung Kanton Schwyz 2009 und 2012) sowie Beobachtungsaktivitäten seitens Pro Natura an der Rigi Südlehne. Die gesamte Dauer der direkt mit den Forschungsaktivitäten im Feld verbundenen Tätigkeiten wird auf rund 100 Tage pro Jahr eingeschätzt.

Die Bedeutung des Wertes der Wälder der OAK für die Wissenschaft und die historische Bedeutung kann mit der Alternativkostenmethode ermittelt werden. Es wird ein Alternativkostenansatz von rund 1'000 CHF pro Forschungstag eingesetzt.

Waldleistung OAK für Wissenschaft und Geschichte

(1) Forschungs-/Beobachtungsdauer * (2) Alternativkostenansatz pro Forschungs-/Beobachtungstag im Wald der OAK.

Tabelle 16: Herleitung der Wertkomponente „Wissenschaft und Geschichte“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Forschungs-/Beobachtungsdauer (1)	Dauer der Feldforschungsaktivitäten und Beobachtungsaktivitäten im Wald der OAK in Menschtagen pro Jahr.	100 Tage
Alternativkostenansatz (2)	Geschätzte Alternativkosten pro Forschungs- und Beobachtungstag im Wald der OAK.	1'000 CHF pro Tag
Wert für Wissenschaft/Geschichte	(1) * (2)	100'000 CHF / Jahr

3.5.3 Naturerfahrung

Bäume und Wald ermöglichen auch die Entfaltung kultureller Potenziale des Menschen. Der Wald ist ein sehr beliebter Ort für die Naturerfahrung und für das spirituelle Erleben. Waldräume vermitteln kulturelle Identität und Heimatgefühl.

Auf eine Wertermittlung wurde verzichtet, da dieses Element teilweise in der Komponente „Erholung und Freizeit im Wald“ (Kapitel 3.4.1) oder in der Komponente „Umweltbildung“ (3.5.4) enthalten ist.

3.5.4 Umweltbildung

In den Wäldern der OAK finden zahlreiche Aktivitäten der Umweltbildung (der Begriff wird hier im weiteren Sinne verstanden, d.h. beispielsweise inklusive Instruktionstätigkeit) statt. Zu erwähnen sind beispielsweise Exkursionen, Studienwochen von Studierenden (z.B. Studenten Forstwirtschaft der HAFL), Realisierung von Umweltbildungsangeboten oder Instruktionstätigkeit für Kurse des WVS.

Die Bedeutung des Wertes der Wälder der OAK für die Umweltbildung wird über die Methode der Marktsimulation ermittelt. Aufgrund der Erfahrungswerte und der Kennzahlen der Betriebsabrechnung (BAR 2012, Durchschnitt der Jahre 2009-2012) wurden die Anzahl Teilnehmertage hergeleitet und mit einem vergleichbaren Marktwert für Umweltbildungsangebote hochgerechnet (228 Teilnehmertage: 4 Führungen à 20 Teilnehmende à 0.5 d; 3 Vorträge à 20 Teilnehmende à 0.33d; 12 Führungen à 23 Teilnehmende à 0.5d; 30 d für Lehr- und Prüfungstätigkeit).

Waldleistung OAK für Umweltbildung

(1) Anzahl Teilnehmertage * (2) Marktwert eines Teilnehmertages pro Teilnehmende.

Tabelle 17: Herleitung der Wertkomponente „Umweltbildung“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Teilnehmertage (1)	Durchschnittliche Anzahl Teilnehmertage pro Jahr	228 Teilnehmertage
Marktwert der Angebote (2)	Geschätzter durchschnittlicher Preis pro Person für ein eintägiges Umweltbildungsangebot.	350 CHF pro Tag
Wert für Umweltbildung	(1) * (2)	79'800 CHF / Jahr

3.5.5 Vermächtniswert, Vertrautheit und Heimat

Der Vermächtniswert entsteht aus dem Anliegen, den nachfolgenden Generationen die Chance zu hinterlassen, auch in Zukunft denselben Nutzen aus dem Wald ziehen zu können, wie es der heutigen Generation möglich ist („intergenerationelle Gerechtigkeit“).

Die Ermittlung des Vermächtniswertes erfolgt häufig über die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung. Da es methodische Überschneidungen gibt mit der Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für die Erhaltung des Landschaftsbildes wurde der ermittelte Gesamtbetrag auf die beiden Komponenten aufgeteilt (vgl. Ausführungen in Kapitel 3.4.2): Landschaftsbild (60 CHF pro Jahr) und Vermächtniswert (70 CHF pro Jahr).

Waldleistung OAK für Vermächtniswert

(1) Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet Wald OAK * (2) Zahlungsbereitschaft Wohnbevölkerung.

Tabelle 18: Herleitung der Wertkomponente „Vermächtniswert“.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Wohnbevölkerung im Einzugsgebiet der OAK (1)	Hochrechnung der Personen, welche im Einzugsgebiet der OAK wohnen: vereinfachende, vorsichtige Annahme von gut 1/5 der Personen des Kantons Schwyz (gemäss <i>Schwyzer Kantonalbank, 2012</i>)	35'000 Personen
Zahlungsbereitschaft Wohnbevölkerung (2)	Annahme von 70 CHF pro Jahr (vgl. Ausführungen oben)	70 CHF pro Person
Wert für Vermächtniswert	(1) * (2)	2'450'000 CHF / J.

3.5.6 Existenzwert

Der Existenzwert beruht auf dem Wissen um die Existenz einer Ressource. Das Wissen über etwas drückt allerdings noch keine Wertschätzung aus (Mayer 2013). Zudem werden Existenz- und Vermächtniswert oft in einem ähnlichen Sinne verwendet. Es wird deshalb auf eine Wertermittlung verzichtet.

3.6 Gesamtbewertung

3.6.1 Herleitung einer aufsummierten Gesamtleistung pro Jahr

In der nachfolgenden Tabelle sind die zuvor ermittelten Werte summarisch aufgeführt. Allfällige Überschneidungen wurden bereinigt. Da die einzelnen Teilwerte mit ganz unterschiedlichen Methoden ermittelt wurden, können die verschiedenen Werte der Leistungskomponenten im Einzelfall nicht direkt untereinander verglichen werden. Einige der Differenzen sind rein methodischer Art (vgl. dazu die ergänzenden Angaben in den Kapiteln 3.1.1 bis 3.5.5). Weiter ist zu beachten, dass – mangels verfügbarer Grundlagen - nicht alle Ökosystemleistungen monetär bewertet wurden (so fehlt etwa die Luftqualitäts- und Nährstoffregulierungsleistung). Ebenfalls nicht bewertet wurden die meisten Basisleistungen wie etwa die Bedeutung der Artenvielfalt für das Funktionieren des gesamten Ökosystems. In dieser Hinsicht vollständiger ist der von Vester (1985) verfolgte Ansatz (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 3.6.3).

Tabelle 19: Zusammenfassung der ermittelten Werte (Herleitung der Werte: 1: betriebliche Grundlagen OAK; 2: regionale Schätzwerte; 3: grobe Hochrechnungen aufgrund nationaler Grundlagen).

Waldfunktionen	Spezifische Leistungskomponenten Wald der OAK	Werte in CHF/Jahr	Herleitung Werte		
			1	2	3
Produktion von Bioressourcen	Produktion von Holz (-> 3.1.1)	2'160'710	●		
	Produktion von Pilzen und Beeren (-> 3.1.2)	94'468		●	
	Waldweide /Produktion Futtermittel (-> 3.1.3)	17'500		●	
	Produktion von Wildbret & Bienenhonig (-> 3.1.5)	209'160		●	
Subtotal Produktion von Bioressourcen		2'481'838			
Schutzfunktionen	Schutz vor Naturgefahren (-> 3.2.1)	32'480'500			●
	Trinkwasser (-> 3.2.2)	333'200		●	
Subtotal Schutzfunktionen		32'813'700			
Ökologische Funktionen	CO ₂ -Senkenleistungen (-> 3.3.4)	115'150	●		
	Artenvielfalt (-> 3.3.5)	14'000'000		●	
	Lebensraum für Tiere und Pflanzen (->3.3.6)	148'786			●
	Abzgl. Überschneidung mit Wert Landschaftsbild	- 2'100'000			
Subtotal Ökologische Funktionen		12'163'936			
Freizeit, Erholung und Tourismus	Freizeit im Wald (-> 3.4.1)	30'525'000			●
	Landschaftsbild (-> 3.4.2)	2'100'000			●
Subtotal Freizeit, Erholung und Tourismus		32'625'000			
Weitere gesellschaftliche Funktionen; immaterielle Werte	Historische und wissenschaftliche Werte (-> 3.5.2)	100'000		●	
	Umweltbildung (-> 3.5.4)	79'800		●	
	Vermächtniswert (-> 3.5.5)	2'450'000			●
Subtotal weitere gesellschaftliche Funktionen und Leistungen		2'629'800			
Total		82'714'274			

Dieser anhand der einzelnen Teilleistungen hochgerechnete Jahreswert liegt in der gleichen Größenordnung wie jene im Jahre 1994 im Rahmen des internationalen Tag des Waldes vorgenommene Einschätzung des Waldwertes (*CH Waldwochen, 1994*); damals wurde für den Schweizer Wald ein Gesamtwert von rund 9 Mrd. CHF ermittelt, was für die Wälder der OAK umgerechnet rund 76.6 Mio CHF pro Jahr bedeuten würde.

3.6.2 Interpretation

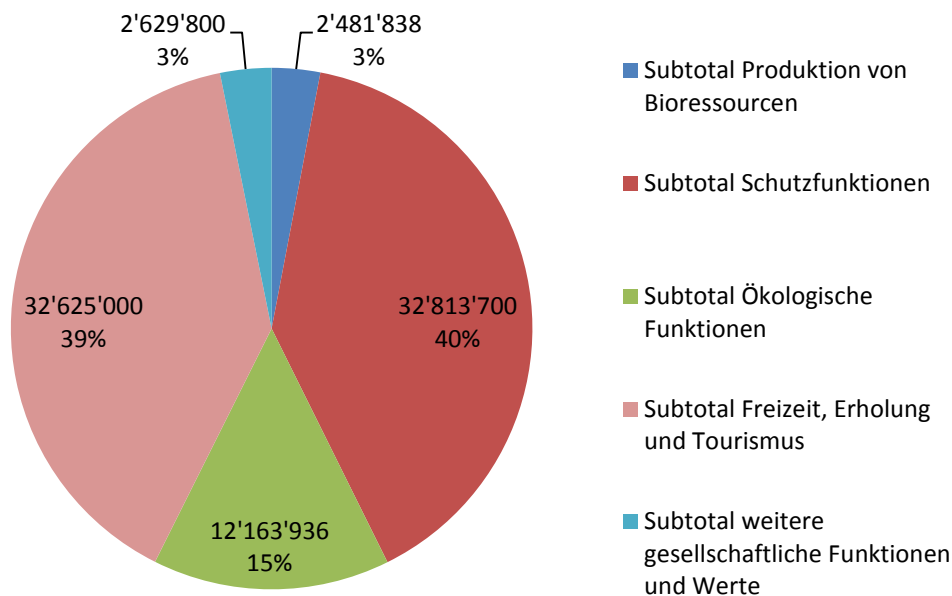
Unter dem obgenannten methodischen Vorbehalt (vgl. Ausführungen in Kapitel 3.6.1) lassen sich die Ergebnisse wie folgt kommentieren.

Die Gesamtschau zeigt deutlich, dass der Anteil der marktfähigen Leistungen der Wälder der OAK lediglich einen Bruchteil des Gesamtwertes ausmacht, nämlich rund 2.5%. Die Ökosystemleistungen mit breiter Wirkung zugunsten der Allgemeinheit („gemeinwirtschaftliche“ Leistungen“) sind in ihrer Gesamtheit volkswirtschaftlich sehr bedeutend. Wir vermuten, dass es mit der Wahrnehmung durch die Bevölkerung und vielleicht auch vieler „Oberällmiger“ gerade umgekehrt ist: Das Bewusstsein, dass der Forstbetrieb OAK mit dem ihm anvertrauten Wald nebst der Holzproduktion ganz vielfältige Ökosystemleistungen von sehr hohem Wert erbringt, muss sich weiterentwickeln.

Die Ökosystemleistungen im Bereich der Schutzfunktionen sowie Freizeit, Erholung und Tourismus machen zusammen rund 79% des Gesamtwertes aus (vgl. nachfolgende Abbildung). Dieser hohe

gesellschaftliche Wert wird – bei aller durchaus berechtigten methodischen Kritik - durch zahlreiche Studien und Befragungen gestützt.

Abbildung 2: Bedeutung der verschiedenen Waldfunktionen hinsichtlich ihrer Ökosystemleistungen.



3.6.3 Gesamtwertleistung nach Vester

Frederic Vester (Vester, 1985) hat in einer Analyse den volkswirtschaftlichen Beitrag eines Baumes ermittelt. Diese Bewertung basiert auf der Leistung eines Baumes an sich zuzüglich der Leistungen eines Baumes im Kollektiv (Wald). Der Wert des „Baumes an sich“ (erster Teilwert) monetarisiert folgende Elemente: Holzzuwachs, Fotosynthesemaschine, organisches Material, Wasserspeicher, Bodenleben, Lebensraum, Symbiose, Filter/Bioindikator, Aufenthaltsort und Bionik. Der Wert des Baumes im Kollektiv (zweiter Teilwert) umfasst die Elemente Sammel- und Jagdrevier, Klimaregler, Wasserhaushalt, Humusproduzent, Artenvielfalt, Abschirmung, Erosions- und Lawinenschutz, Holzwirtschaft, Erholungswert, Stabilität der Landwirtschaft, Umweltpolitik und Basis des Wirtschaftsraumes.

Diese Herleitung unterliegt zahlreichen Annahmen und Unsicherheiten. Am Beispiel Reinhardswald (Deutschland) wurde das Modell von Vester auf einen ganzen Wald übertragen (Reinhardswald, 2013). Dabei wurde der erste Teilwert auf 843 Euro, der zweite Teilwert auf 1'821 Euro eingeschätzt, was dann einer Gesamtleistung von 2'694 pro Baumeinheit und Jahr entspricht. Eine Baumeinheit entspricht einer Fläche von 10x10 m.

In Analogie zu diesem Ansatz ist nachfolgend ein Gesamtwert für die Wälder der OAK Schwyz hergeleitet.

Gesamtleistung Wald OAK nach dem Modell Vester

(1) Anzahl Baumeinheiten * (2) Durchschnittswert pro Baumeinheit.

Tabelle 20: Herleitung des Gesamtwertes in Anlehnung an das Modell Vester (Vester, 1985).

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Anzahl Baumeinheiten (1)	Gesamtfläche der Wälder OAK abzüglich rund 16% für nichtbestockte Flächen und Gebüschwald in m ² / 100 [gemäss <i>Betriebsplan OAK 2003</i>]	759'360 Baumeinheiten
Durchschnittswert pro Baumeinheit (2)	Schätzwert pro Baum aufgrund der Modellberechnungen von Vester (1985) und der beispielhaften Anwendung im Reinhardswald (2013)	3'000.- CHF pro Baumeinheit und Jahr.
Gesamtwert Wald nach Vester	(1) * (2)	2.278 Mrd. CHF / J.

3.7 Regionalwirtschaftliche Bedeutung der OAK-Wälder

3.7.1 Der Forstbetrieb als Arbeitgeber und Kunde

Im Jahre 2012 verfügte der Forstbetrieb über 20 Vollzeitstellen, 4 Lernende sowie umgerechnet 1.5 Teilzeitstellen (total 43'687 produktive Arbeitsstunden) und entrichtete ein entsprechendes Einkommen (ohne Berücksichtigung des anteiligen Administrativpersonals).

Damit löst die OAK Bruttolöhne und arbeitgeberseitige Sozialleistungen zugunsten in der Region ansässiger Arbeitskräfte von total rund 2'302'000 CHF aus.

Beschaffung: Als Nachfrager von Sachgütern und Dienstleistungen generiert der Forstbetriebe bei seinen Geschäftspartnern und Lieferanten Umsätze von jährlich ca. 1'969'000CHF (Herleitung aus der Erfolgsrechnung BAR: Summierung der Kostenarten 11 – 15 sowie 160 [kalkulatorische interne Lieferungen] und 162 [Abschreibungen]). Der Anteil ausserregionaler Beschaffungen wird auf ca. 33 % geschätzt, woraus sich ein Umsatz innerhalb der Regionalwirtschaft von ca. 1'319'000 CHF ergibt.

3.7.2 Nachgelagertes Gewerbe

Der weitaus grösste Teil des in den Wäldern der OAK geernteten Rohholzes dient der Belieferung regionaler Kunden, 90 - 95 % der Gesamtmenge (in den Jahren 2008-2012 durchschnittlich ca. 25'500 m³) gehen an Verbraucher und Verarbeiter innerhalb eines Umkreises von 50 km.

3.8 Kostenwertrechnung

Der Wert der Leistungen kann auch aus der Sicht der Kosten betrachtet werden, welche zur Leistungserstellung jährlich im Waldareal aufgewendet werden. Dabei ist zu beachten, dass die aktuell erbrachten Ökosystemleistungen natürlich auch die Folge früherer Aktivitäten und Investitionen in das Ökosystem sind, Investitionen, welche sich in der aktuellen Finanz- und Betriebsbuchhaltung nicht mehr abbilden, da sie zwar noch wirksam, aber längst abgeschrieben sind.

Die nachfolgende Tabelle stellt, getrennt nach den 4 in der BAR abgebildeten Kostenträgern der Waldbewirtschaftung, nebst den Aufwänden der OAK auch die Erträge (separat die Beiträge/Abgeltungen Dritter und die übrigen Erträge, wobei die übrigen Erträge im Wesentlichen Holzerlöse umfassen) sowie die Saldi der Gewinn- und Verlustrechnung dar. Es sind Durchschnittswerte der Jahre 2009-2012.

Quelle: Betriebsabrechnungen BAR 2009-2012.

Tabelle 21: Betriebsaufwand und Erträge der Waldbewirtschaftung, gemäss BAR, Durchschnittswerte der Jahre 2009-2012 (CHF pro Jahr).

Kostenträger (Leistungsbereich)	Aufwand/Ertrag/Saldo	CHF pro Jahr
Wirtschaftswald	Aufwand	1'069'470
	Beiträge/Abgeltung Dritter	90'463
	Übriger Ertrag	918'119
	Saldo (Gewinn + / Verlust -)	- 60'889
Schutzwald	Aufwand	2'192'046
	Beiträge/Abgeltung Dritter	858'015
	Übriger Ertrag	1'267'386
	Saldo (Gewinn + / Verlust -)	- 66'645
Erholung	Aufwand	4'239
	Beiträge/Abgeltung Dritter	-
	Übriger Ertrag	992
	Saldo (Gewinn + / Verlust -)	- 3'247
Naturwald	Aufwand	75'067
	Beiträge/Abgeltung Dritter	102'291
	Übriger Ertrag	46'495
	Saldo (Gewinn + / Verlust -)	73'719
Total Waldbewirtschaftung	Aufwand	3'340'822
	Beiträge/Abgeltung Dritter	1'050'769
	Übriger Ertrag	2'232'991
	Saldo (Gewinn + / Verlust -)	- 57'062

Der gesamte finanzielle, forstbetriebliche Aufwand beträgt im Jahresdurchschnitt 2009-2012 ca. CHF 3.341 Mio. In diesen Zahlen der Betriebsabrechnung sind ca. CHF 120'000 kalkulatorische Zinsen enthalten. Somit ergibt sich in der Finanzbuchhaltung, welche keine kalkulatorische Verzinsung kennt,

im Gegensatz zur Betriebsabrechnung BAR bei der Waldbewirtschaftung ein Gewinn von ca. CHF 63'000.

Zusätzlich zu beachten sind die in der Tab. 21 nicht enthaltenen Kosten der Umweltbildung (siehe 3.5.4), da die Leistungen der Umweltbildung direkt an den Wald und Forstbetrieb gebunden sind.

In den vorstehenden Aufwänden mitenthalten sind die Mehraufwendungen auf den insgesamt 345 ha mit Grund- und Trinkwasserschutzzonen belasteten Waldflächen. Diese Mehraufwendungen lassen sich auf der Basis einer Hochrechnung mit dem Modell der WSL (vgl. *Blatter et al., 2012, siehe auch Kapitel 3.2.2*) auf ca. CHF 11'400 beziffern. Das Modell ergibt denselben Betrag auch für die ebenfalls mit den Trinkwasserschutzzonen verbundenen Mindererträge, welche hier nicht eingerechnet sind.

In obigen Aufwandzahlen nicht enthalten sind zudem Mindererträge aufgrund von Nutzungsbeschränkungen in den Natur- und Sonderwaldreservaten, diese bilden sich jedoch in den Entschädigungen ab (siehe Kap. 3.3.6).

4 Kapital Wald

4.1 Kapitalisierung der Jahresleistungen

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht interessiert grundsätzlich der „wahre“ Bilanzwert des OAK-Waldes, im Sinne eines Anlagevermögens (Aktiva) oder Eigenkapitals (Passiva). Die ordentliche Rechnungslegung liefert dazu keine nützlichen Daten, da sie keine effektive Bilanzierung des Kapitals Wald beinhaltet.

Eine Herleitung über Ertragswerte (Kapitalisierung von Reinerträgen aus Fibu oder BAR) gibt ebenfalls keine brauchbaren Zahlen, da die Waldbewirtschaftung insgesamt wie auch deren einzelne Kostenträger (Wirtschaftswald, Schutzwald etc.) zur Zeit defizitär sind oder lediglich sehr geringe Reinerträge liefern.

Unter Einbezug der Ökosystemleistungen (Kapitel 3) lässt sich jedoch ein „volkswirtschaftlicher (Vermögens-)wert“ des Waldes wie folgt herleiten:

„Volkswirtschaftlicher Reinertrag“ pro Jahr

Gesamtleistung (gemäss 3.6.1) abzüglich Jahreskosten (Bruttoaufwand gemäss 3.8).

Tabelle 22: Herleitung des volkswirtschaftlichen Reinertrages pro Jahr.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung (CHF)
Gesamtleistung = „Ertrag“ (1)	siehe Kapitel 3.6.1	ca. 82'714'000
Jahreskosten (2)	siehe Kapitel 3.8 (Aufwand)	ca. 3'341'000
Volkswirtschaftlicher Reinertrag	(1) abzüglich (2)	ca. 79'373'000

Zur Wahl des Zinsfusses: Gemäss den Richtlinien zur Schätzung von Waldwerten (*Schweizerischer Forstverein, 1999*) ist bei forstlichen Waldbewertungen ein Kapitalisierungszinsfuss (real) von 1.25 bis 1.75% anzuwenden. *CH Waldwochen (1994)* beziffern den gängigen Zinssatz für Umweltgüter mit 1 bis 2%. Gestützt auf diese Überlegungen wird mit einem Zinsfuss von 1.5% gerechnet.

Volkswirtschaftlicher Waldwert (Volkvermögen)

Kapitalisierung des vorstehenden „volkswirtschaftlichen Reinertrages“ mit einem Kapitalisierungszinsfuss von 1.5 %:

Volkswirtschaftlicher Reinertrag * 1/Zinsfuss

Tabelle 23: Herleitung des volkswirtschaftlichen Waldwertes in CHF.

Element	Herleitung, Erläuterungen	Wertermittlung
Volkswirtschaftl. Reinertrag (1)	siehe oben	ca. CHF 79'373'000
Zinsfuss (2)	siehe Diskussion Zinsfuss	1.5 % = 0.015
Volkswirtschaftl. Waldwert	(1) * 1 / (2)	ca. CHF 5.292 Mrd.

Dieser Gesamtwert entspricht einem Wert von ca. CHF 59 pro m^2 Wald.

Tabelle 24: Volkswirtschaftlicher Waldwert im Vergleich zu aktuellen Bodenpreisen.

Bodenkategorie	Herleitung, Quellen	Preise pro m^2
Volkswirtschaftlicher Waldwert	Herleitung oben	ca. CHF 59.- / m^2
Bauland Gemeinde Schwyz, Wohnzone	Steuerverwaltung Schwyz, 2011	CHF 600.-- bis 1'200.- / m^2
Bauland Gemeinde Schwyz, Zentrums- bzw. Kernzone	Steuerverwaltung Schwyz, 2011	CHF 800.- bis 3'000.-- / m^2
Grünland ackerfähig	dem BGGB unterstellte Flächen, Erfahrungswerte aus Schätzungen und Handel	CHF 5.- bis 8.- / m^2
Grünland	dem BGGB unterstellte Flächen, Erfahrungswerte aus Schätzungen und Handel	CHF 1.- bis 6.- / m^2
Waldverkehrswerte	Erfahrungswerte aus Schätzungen und Handel	CHF 0.50 bis 3.- / m^2

4.2 Verkehrswert des OAK-Waldes

Da in der Schweiz praktisch kein Markt für Handänderungen grosser Waldungen existiert, fehlen sichere Erfahrungswerte. Angesichts der weltweit zunehmenden Nachfrage nach natürlichen Ressourcen (z.B. grossflächige Käufe von Landwirtschaftsland durch Staaten über Kontinente hinweg) sind entsprechende Zukunftspotentiale aber auch nicht ganz realitätsfremd.

Grundsätzlich wären allenfalls Teilflächenkäufe regionaler öffentlicher oder privater Interessenten denkbar (Nachbar-Korporationen, Einwohnergemeinden, Holzverarbeitungsunternehmen mit Interesse an direktem Zugriff auf den Rohstoff Holz, Naturschutzorganisationen mit Reservatsabsichten, Tourismusunternehmen, grössere Landwirtschaftsbetriebe etc.).

Da die Veräusserung des gesamten Waldeigentums durch die OAK rein hypothetisch ist (Verschleuderungsverbot, Verkaufsverbot gemäss Statuten OAK), wird auf eine Verkehrswertschätzung verzichtet.

5 Fazit und Ausblick

5.1 Fazit

Mit einem jährlichen finanziellen Input des Forstbetriebes von 3.341 Mio. CHF (vgl. Kapitel 3.8) erzeugt der Wald der OAK eine unmittelbare Ökosystemleistung pro Jahr von 82.7 Mio. CHF (vgl. Kapitel 3.6.1). Das kapitalisierte Volksvermögen beträgt damit rund 5.3 Mrd. CHF (vgl. Kapitel 4.1). Dies entspricht einem Verhältnis von 1:25:1'586. Mit anderen Worten: Der forstbetriebliche Aufwand zur Erhaltung und Sicherstellung des Kapitalstocks entspricht 0.6 Promille dieses Kapitalstocks.

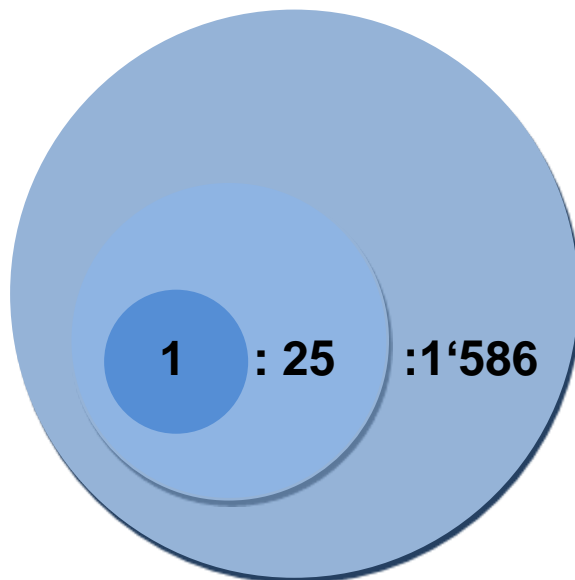


Abbildung 3: Verhältnis von Aufwand, erzeugter unmittelbarer Ökosystemleistung und dem kapitalisierten Volksvermögen am Beispiel der Wälder der OAK Schwyz.

5.2 Ausblick

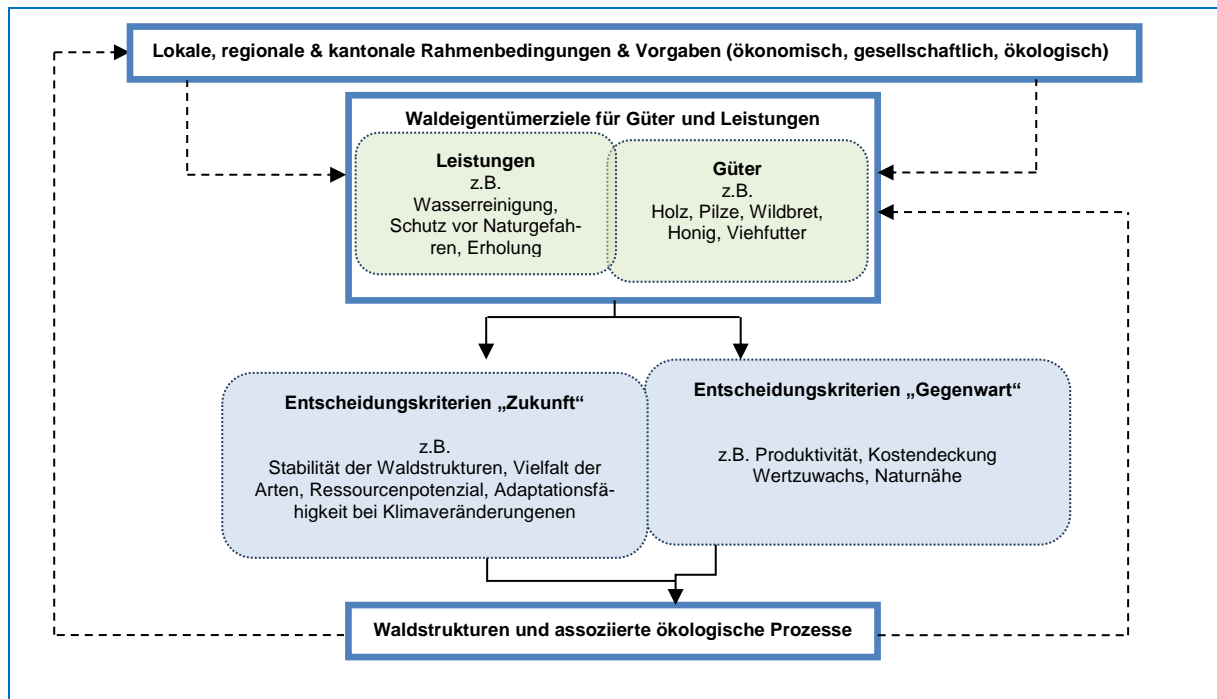
Nachfolgend wurde versucht, die künftige gesellschaftliche Bedeutung der verschiedenen Waldökosystemleistungen für einen Zeitraum von 20 Jahren einzuschätzen. Angesichts der Bevölkerungsentwicklung und der allgemeinen Ressourcenverknappung wird angenommen, dass die Bedeutung der verschiedenen Ökosystemleistungen mindestens gleich bleibt oder gar zunimmt, in einigen Fällen wird sogar eine starke Zunahme der Bedeutung erwartet.

Tabelle 25: Einschätzung der Entwicklung der künftigen gesellschaftlichen Bedeutung der Waldökosystemleistungen der OAK für die Jahre 2015-2034 (-- stark abnehmende Bedeutung; - abnehmende Bedeutung; +/- gleichbleibende Bedeutung; + zunehmende Bedeutung; ++ stark zunehmende Bedeutung).

Waldfunktionen	Ökosystemleistungen	--	-	+/-	+	++
Produktion von Bioressourcen	Produktion von Holz, Biomasse, Energieholz					
	Produktion von Nahrungsmitteln					
	Produktion von Viehfutter, Feldfrüchte					
	Produktion Biochemikalien / Medizinalprodukte					
	Weit. Produkte (z.B. Pelz, Wildbret, Christbäume)					
Schutzfunktionen	Schutz v. Naturgefahren (inkl. Hochwasserschutz)					
	Ausgleich/Regulierung Wasserhaushalt					
	Wasserreinigung/-speicherung					
	Wind- /Lärm-/Sicht-/Erosions/Immissionsschutz					
Ökologische Funktionen	Klimaregulierung; Luftkühlung					
	Nährstoffregulierung, natürl. Schädlingsregulierung					
	Luftqualitätsregulierung					
	CO ₂ -Senkenleistungen					
	Artenvielfalt					
	Lebensraum für Tiere / Pflanzen					
	Genetische Ressourcen					
	Bestäubung					
Freizeit, Erholung und Tourismus	Erholung, Sport und Abenteuer					
	Landschaftsfunktion/Ästhetik					
Weitere gesellschaftliche Funktionen; immaterielle Werte	Kulturelle & spirituelle Werte; Kulturlandschaft					
	Wissenschaftliche & historische Werte					
	Naturerfahrung & Inspiration					
	Erziehung, Information & Umweltbildung					
	Vermächtniswert, Vertrautheit & Heimat					
	Existenzwert / intrinsischer Wert					

Die Herausforderung für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder der OAK besteht darin, Waldstrukturen zu fördern, welche den geforderten Gegenwartsnutzen und die erwarteten zukünftigen Ökosystemleistungen miteinander in Einklang bringen. Dabei ist zu beachten, dass bei keiner anderen Landnutzungsform derart viele derart unterschiedlich gelagerte Ziele und gesellschaftliche Anliegen auf ein und derselben Fläche zum Ausdruck kommen. In der nachfolgenden Abbildung ist – in Anlehnung an Wagner (2013) – diese Herausforderung schematisch dargestellt.

Abbildung 4: Die Herausforderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung der Wälder der OAK (verändert nach Wagner, 2013).



Eine besondere Schwierigkeit für die Waldbewirtschaftung besteht in der stetigen Notwendigkeit, auf der einzelnen Fläche sich teilweise widersprechende Ziele zu integrieren und einen für die verschiedenen Nutzer- und Interessengruppen „weisen Entscheid“ zu fällen, der sowohl den gegenwärtigen wie auch den zukünftigen Erfordernissen Rechnung trägt.

Hinzu kommt der Umstand, dass viele Rahmenbedingungen und Einschränkungen seitens der Öffentlichkeit vorgegeben werden (beispielsweise in den übergeordneten regionalen Waldplänen oder in eidgenössischen und kantonalen Vorschriften) und somit den Handlungsspielraum der OAK direkt stark einschränken, z.B. indem „aufgezwungene“ Leistungen nicht inwertgesetzt werden können.

5.3 Schlussbemerkungen

Der Wald bildet im ökonomischen Sinne ein „Kapital“ und seine Leistungen lassen sich als „Dividende“ auffassen, welche der Gesellschaft zufließt. Mit der umsichtigen Pflege und Bewirtschaftung ihrer Wälder sichert die OAK die Erhaltung dieses natürlichen Kapitalstocks und stellt diese Dividenden auch künftigen Generationen dauerhaft bereit. Gleichzeitig verzichtet sie – innerhalb der engen Grenzen, welche ihr seitens der Öffentlichkeit vorgegeben sind - auf eine Maximierung des Reinertrages und erwirkt so auf freiwilliger Basis grosse Leistungen für die Gesellschaft.

Angesichts des enormen gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Potenzials des Waldes wirtschaftet die OAK als Erbringerin dieser Leistungen sehr effizient. Solange aber diese Leistungen nicht in Wert gesetzt werden können, bleibt die Waldbewirtschaftung betriebswirtschaftlich massiv unter Druck und einzelne Leistungen können nicht im gesellschaftlich geforderten Ausmass erbracht werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arten und Eigenschaften öffentlicher Güter, klassifiziert nach Rivalität und Ausschlussbarkeit im Konsum (verändert nach Mayer, 2013).....	7
Abbildung 2: Bedeutung der verschiedenen Waldfunktionen hinsichtlich ihrer Ökosystemleistungen.....	29
Abbildung 3: Verhältnis von Aufwand, erzeugter unmittelbarer Ökosystemleistung und dem kapitalisierten Volksvermögen am Beispiel der Wälder der OAK Schwyz.	35
Abbildung 4: Die Herausforderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung der Wälder der OAK (verändert nach Wagner, 2013).	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gliederung der Leistungskomponenten des Waldes nach fünf Waldfunktionen und Überblick über die spezifischen Leistungskomponenten OAK (*Komponenten mit Werteberechnung).	6
Tabelle 2: Zuordnung der Ökosystemleistungen der OAK zu den vier Güterkategorien.....	8
Tabelle 3: Überblick über mögliche Methoden zur monetären Bewertung (verändert nach Bergen et al., 2013, und TEEB, 2012).....	9
Tabelle 4: Überblick über die der Bewertung der Leistungskomponenten OAK zugrundeliegenden Methoden.	10
Tabelle 5: Nutzungsmengen und Erlöse, Jahresdurchschnitt 2009-2012.	11
Tabelle 6: Herleitung der Wertkomponente „Pilze und Beeren“.	12
Tabelle 7: Herleitung der Wertkomponente „Futtermittel“.	13
Tabelle 8: Herleitung der Wertkomponente „Wildbret und Bienenhonig“.	14
Tabelle 9: Herleitung der Wertkomponente „Schutz vor Naturgefahren“.	15
Tabelle 10: Herleitung der Wertkomponente „Trinkwasser“.	17
Tabelle 11: Herleitung der Wertkomponente „CO ₂ -Senkenleistung“.	18
Tabelle 12: Herleitung der Wertkomponente „Artenvielfalt“.	20
Tabelle 13: Herleitung der Wertkomponente „Lebensraum für Tiere und Pflanzen“.	20
Tabelle 14: Herleitung der Wertkomponente „Freizeit und Erholung im Wald“.	23
Tabelle 15: Herleitung der Wertkomponente „Landschaftsbild“.	24

Tabelle 16: Herleitung der Wertkomponente „Wissenschaft und Geschichte“.....	25
Tabelle 17: Herleitung der Wertkomponente „Umweltbildung“.....	26
Tabelle 18: Herleitung der Wertkomponente „Vermächtniswert“.....	26
Tabelle 19: Zusammenfassung der ermittelten Werte (Herleitung der Werte: 1: betriebliche Grundlagen OAK; 2: regionale Schätzwerte; 3: grobe Hochrechnungen aufgrund nationaler Grundlagen).....	28
Tabelle 20: Herleitung des Gesamtwertes in Anlehnung an das Modell Vester (Vester, 1985).	30
Tabelle 21: Betriebsaufwand und Erträge der Waldbewirtschaftung, gemäss BAR, Durchschnittswerte der Jahre 2009-2012 (CHF pro Jahr).	31
Tabelle 22: Herleitung des volkswirtschaftlichen Reinertrages pro Jahr.....	33
Tabelle 23: Herleitung des volkswirtschaftlichen Waldwertes in CHF.	34
Tabelle 24: Volkswirtschaftlicher Waldwert im Vergleich zu aktuellen Bodenpreisen.	34
Tabelle 25: Einschätzung der Entwicklung der künftigen gesellschaftlichen Bedeutung der Waldökosystemleistungen der OAK für die Jahre 2015-2034 (-- stark abnehmende Bedeutung; - abnehmende Bedeutung; +/-: gleichbleibende Bedeutung; +: zunehmende Bedeutung; ++: stark zunehmende Bedeutung).	36

Literatur- und Quellenverzeichnis

BAFU, 2013: Waldmonitoring soziokulturell.

BAR, 2012: Forstliche Betriebsabrechnung Oberallmeindkorporation Schwyz.

Baur, B. et. al., 2003: Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald – ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen. Liestal.

Bergen, V., Löwenstein, W., Olschewski, R., 2012: Forstökonomie. Volkswirtschaftliche Ansätze für eine vernünftige Umwelt- und Landnutzung. Vahlen, 2. Auflage, 477 S.

Bergen, V., Pfister, G., 1995: Die monetäre Bewertung von Umweltwirkungen einer Aufforstung im Landkreis Göttingen. In: Bergen, V., Löwenstein, W. und Pfister, G., 1995: Studien zur monetären Bewertung von externen Effekten der Forst- und Holzwirtschaft. Schriften zur Forstökonomie, Band 2, 2. Aufl., Frankfurt a. Main, S. 59-90.

Bernasconi, A., 2013: Erholungsaufkommen im Wald. Grundlagen und Modellberechnungen für verschiedene Waldgebiete.

Blattert, C., Bürgi, A., Lemm, R., 2012: Berechnung von Mehraufwand und Minderertrag infolge des Trinkwasserschutzes im Wald. In: Schweiz. Z. Forstwes., 11: 437-444.

Blöchliger, H., Jäggin, B., 1996: Der Wert der Artenvielfalt im Jura. Forschungsbericht zuhanden der Stiftung Mensch-Gesellschaft-Umwelt (MGU) der Universität Basel.

BUWAL, WSL, 2005: Waldbericht 2005. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. 152 S.

CH Waldwochen, 1994: Kapital Wald. Wieviel ist der Schweizer Wald wert? Ein Beitrag zum internationalen Tag des Waldes 1994. 26 S.

Fachstelle für Gebirgswaldpflege, 2013: Was kostet Schutzwald und wer bezahlt? www.schutzwald-schweiz.ch/15.08.2013

Freeman, 2003: The measurement of environmental and resource values. Theory and methods. Washington D.C.

Hegg, C., Jeisy, M., Waldner, P., 2004: Wald und Trinkwasser. Eine Literaturstudie. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 60 S.

König, A., Axenhausen, K.W., Abay, G.: Zeitkostenansätze im Personenverkehr: Hauptstudie, Forschungsbericht SVI 2001/534.

Limacher, S., Walker, D., 2012: Nicht-Holz-Waldprodukte in der Schweiz. 61 S.

Lustenberger, P., 2009: Was ist der Thalwiler Wald wert? In: Umweltpraxis Nr. 58: S. 7-10.

Mayer, M., 2013: Kosten und Nutzen des Nationalparks Bayerischer Wald. Eine ökonomische Bewertung unter Berücksichtigung von Tourismus und Forstwirtschaft. Oekom Verlag. 575 S.

MEA, 2005: Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being. Current state and trends. Washington: Island Press. 948 S.

Moser et al, 2008: Inwertsetzung von Waldwerten und Waldleistungen, Ergänzungsbeitrag zu COST Aktion E45.

OAK, 2003: Betriebspläne für die Wälder der OAK Schwyz.

- OAK, 2012: Geschäftsbericht 2012. Budget 2014. Ordentliche Oberallmeind-Gemeinde vom 20. Oktober 2013. 70 S.
- Olschewski, R., Bebi, P., Grêt-Regamey, A., Kräuchi, N., 2008: Wald und Klimawandel – Ansätze für eine ökonomische Bewertung. In: Schweiz. Z. Forstwes., 159, 10: S. 374-380.
- Ott, W., 2002: Plausibilisierung der Nutzenschätzung Landschaft für den Tourismus. Econcept AG im Auftrag des seco.
- Ott, Baur, 2012: Der monetäre Erholungswert des Waldes.
- Pfurtscheller, C. et al., 2008: Der Umgang mit Naturgefahren aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive. Innsbruck University Press, 43 S.
- Reinhardswald, 2013: Der Wert des Reinhardswaldes. www.reinhardswald.info (12-08.2013)
- Schägner, J.P., 2012: Der Wert des Waldes in einer ökonomisierten Welt. In: Ökologisches Wirtschaften, S. 24-26.
- Schweizerischer Forstverein, 1999: Richtlinien zur Schätzung von Waldwerten. 87 S.
- Schwyzer Kantonalbank, 2012: Zahlenspiegel 2012. 32 S.
- Simmen, H., Walter, F., Marti, M. (Hrsg.), 2006: Den Wert der Alpen nutzen. Synthesebericht NFP 48. VDF Hochschulverlag, 210 S.
- Steuerverwaltung Schwyz, 2011: Richtwerte 2011 für Baulandpreise. Abt. Liegenschaftsschätzung.
- SVGW 2012: Trinkwasserstatistik 2011 des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches.
- TEEB, 2012: Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft. Eine Einführung. 90 S.
- Tiroler Landtage, 2009: Tiroler Waldbericht 2009. 31 S.
- Vester, F., 1985: Ein Baum ist mehr als nur ein Baum. Verlag Kösel, München. 41 S.
- Wagner, S., 2013: Gedanken zum Stand und zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeit. Aus Sicht der Forstwissenschaft. In: AFZ – Der Wald, 17/2013: 39-40.
- Wibe, S., 1994: Non Woods Benefits in Forestry Survey of Valuation Studies. The Swedish University of Agricultural Sciences, Departemen of Forest Economics, Umea.
- WSL, 2012: Waldmonitoring soziokulturell.