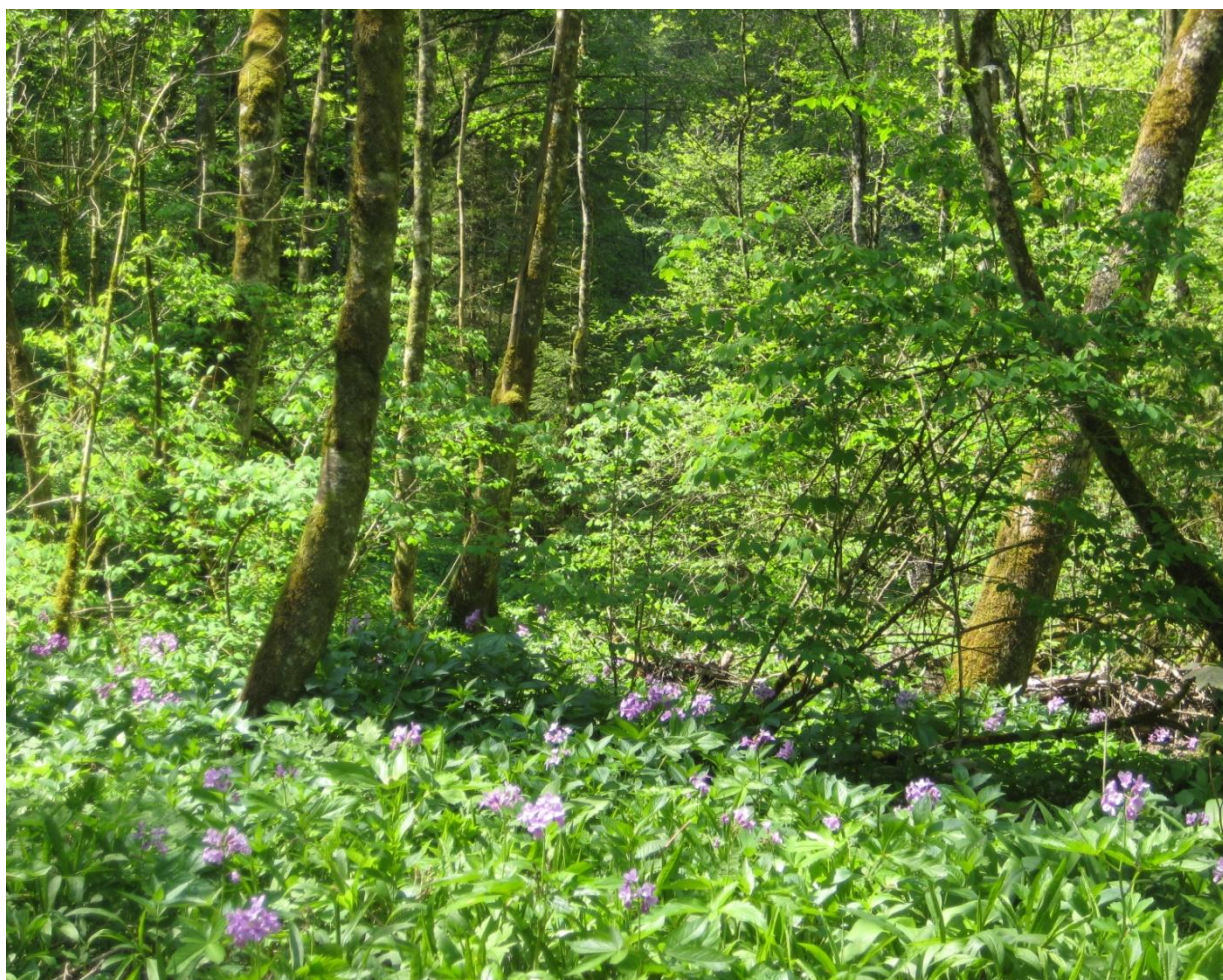




**Waldentwicklung im
NSG Sense-Schwarzwasser**

Projektbericht

4. Dezember 2014

Impressum

Auftraggeber:

KAWA - Amt für Wald des Kantons Bern
Bern

ANF - Abteilung Naturförderung
Münsingen

Projektleitung:

Rolf Lüscher
Waldabteilung 5 Bern - Gantrisch
Hintere Gasse 5
3132 Riggisberg

Auftragnehmer / Autoren:

Christof Zahnd, Marlén Gubsch

Pan Bern AG
Hirschengraben 24 | Postfach 7511
3001 Bern

Drittauftrag:

Joseph Brügger, Alexandre Guhl

pbplan AG
Müli 12
1716 Plaffeien

Datum:

4. Dezember 2014

Dokument:

U747B012 (Projektbericht)_141204

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	2
2 Projektbeschreibung	3
3 Zieltypen	4
3.1 Definition	4
3.2 Herleitung.....	4
3.2.1 Ausscheidungskriterien	4
3.2.2 Kriterium Waldstandort	4
3.2.3 Minimalfläche	5
3.3 Übersicht der Zieltypen	5
3.4 Zieltypenkarte	6
3.5 Zieltypenblätter	7
4 Besondere Biotope	8
4.1 Definition	8
4.2 Herleitung und Arten	8
4.3 Biotopblätter	8
5 Umsetzung	9
5.1 Umsetzungsinstrumente	9
5.2 Minimalstandard für bewirtschaftete Wälder	10
5.3 Umsetzungsrelevanz	10
5.3.1 Definition	10
5.3.2 Kriterien	11
5.3.3 Karte Umsetzungsrelevanz	11
6 Grundlagen und Literatur	12

1 Einleitung

Das Naturschutzgebiet Sense-Schwarzwasser (NSG Nr. 55) stellt mit einer Fläche von knapp 1'170 ha und einem Waldanteil von 83% im Berner Mittelland das grösste und walddreichste Naturschutzgebiet dar. Rund 40% der Wälder sind im WNI (Walddnaturinventar) erfasst. Die Waldfläche ist mit mehr als 1'800 Parzellen aber stark zerstückelt. Ein Grossteil der Wälder ist Kleinprivatwald mit weniger als 1 ha Flächengrösse. Daneben gibt es teilweise auch grössere Waldflächen, die sich im Eigentum öffentlich-rechtlicher Institutionen (Bund, Kanton und Gemeinden) befinden.

Übergeordnete Zielsetzung für die Waldentwicklung

Gemäss Schutzbeschluss für das NSG Sense-Schwarzwasser (VOL 2010) sollen die bewaldeten felsdurchzogenen Hänge mit ihrer speziellen Tier- und Pflanzenwelt unbeeinträchtigt erhalten sowie die autotypische Pflanzen- und Tierwelt geschützt und gefördert werden. Daraus lassen sich für die Waldentwicklung folgende Ziele ableiten:

- Auf einem angemessenen Anteil der Fläche sind, mosaikartig angeordnet, lichte und lückige Strukturen vorhanden.
- Der Wald ist gegen das Kulturland durch breite, locker aufgebaute und reich strukturierte Waldränder abgegrenzt.
- Auf der ganzen Fläche ist genügend Totholz vorhanden.
- Es gibt ausreichend grosse und zweckmässig verteilte Altholzbestände, wobei in erster Linie «biologisch alte» Bestände gemeint, aber auch «waldbaulich alte» wichtig sind.
- Der Wald ist mit standortheimischen Baumarten bestockt.
- Die Wälder im dynamischen Auenbereich können sich natürlich entwickeln.

2 Projektbeschreibung

Projektauftrag

Wichtige Grundlagen für die Beurteilung der Wälder im NSG Sense-Schwarzwasser stellen die WNI-Erhebungen und das Naturschutzleitbild für die beiden aneinandergrenzenden Naturschutzgebiete „Sensegraben“ (FR) und „Sense-Schwarzwasser“ (BE) dar (ANF, BNLS 2011). Weiterführende und flächendeckende Planungsgrundlagen, welche Auskünfte über den IST-Zustand und das Entwicklungspotential der Waldbestände geben (Bestandeskarten, Standortkartierung, Wirtschaftspläne), sind derzeit allerdings nicht verfügbar. Aufgrund dieser Ausgangslage wurde von KAWA und ANF die Aufarbeitung bestehender Grundlagen in Auftrag gegeben, die durch möglichst einfach zu erhebende, aussagekräftige Grundlagen ergänzt werden und die weitere Entwicklung der Wälder im NSG aufzeigen sollen.

Projektziele

Mit dem Projekt „Waldentwicklung im NSG Sense-Schwarzwasser“ sollen Grundlagen für eine zielgerichtete Steuerung der Waldentwicklung bereitgestellt werden, welche den zuständigen Revierförstern als Beratungsinstrument für die Waldeigentümer zur Verfügung stehen und als Arbeitshilfe für die umsetzungsorientierten Planung und Durchführung von Naturschutzleistungen im Wald dient. Es sollen langfristig gesicherte, ökologisch wertvolle Lebensräume entstehen und erhalten werden.

Projektidee und Ergebnisse

Es werden Flächen mit ähnlicher waldbaulicher und ökologischer Bedeutung zu Zieltypen und/oder als Besondere Biotope zusammengefasst beschrieben und waldbauliche Handlungsoptionen vorgestellt. Die Beurteilung des IST-Zustandes und die sich konkret daraus ableitenden waldbaulichen Massnahmen werden weiterhin dem Forstdienst überlassen.

Daraus ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Ausscheidung von örtlich konkretisierten *Zieltypen* und Beschrieb in *Zieltypenblättern*.
- Ausscheidung *Besonderer Biotope* im Wald und Beschrieb in *Biotopblättern*. (Aufgrund ihres kleinräumigen Vorkommens werden diese kartographisch nicht erfasst.)
- Hinweiskarte zu Gebieten mit erhöhter *Relevanz für die Umsetzung*.

Bezug zum Waldnaturinventar (WNI)

Das vorliegende Projekt ist als erster Schritt für die Umsetzung des WNI zu verstehen. Bei allfälligen Widersprüchen zu Zielen und Massnahmen gemäss WNI gehen die Angaben in den Zieltypenblättern vor.

3 Zieltypen

3.1 Definition

Zieltypen beschreiben das Ergebnis einer zielgerichteten Waldbewirtschaftung und damit den angestrebten Endzustand der Waldentwicklung. Die Zieltypen werden nicht auf der Ebene eines Bestandes ausgeschieden, sondern fassen Standortgruppen mit ähnlicher ökologischer und waldbaulicher Bedeutung zusammen. Sie zeichnen sich ferner durch ihre Baumartenzusammensetzung und den vertikalen und horizontalen Bestandesaufbau aus.

Mit dem Zieltypenkonzept wurde ein pragmatischer Ansatz gewählt, um mit minimalem Mitteleinsatz ein geeignetes Ergebnis zu generieren.

3.2 Herleitung

3.2.1 Ausscheidungskriterien

Die Zieltypen fassen Waldflächen zusammen, auf denen ein ähnlicher Endzustand der Waldentwicklung (Soll-Zustand) angestrebt wird. Nachfolgend sind die Ausscheidungskriterien für die Herleitung der Zieltypen aufgelistet:

- Naturgefahren (Schutzfunktion und Schutzwald-Art)
- Waldstandort (Waldgesellschaften; Zusammenfassung waldbaulich ähnlicher Standorte)
- Erschliessung (Möglichkeit der Waldpflege und -nutzung)
- Fluss- resp. Auendynamik

Die Entscheidungsmatrix für die Herleitung der Zieltypen findet sich in Anhang 1, detaillierte Erläuterungen zu den Ausscheidungskriterien in Anhang 2.

3.2.2 Kriterium Waldstandort

GIS-basierte Auswertung

Die GIS-Analyse zur Herleitung der Waldstandorte basiert auf der Auswertung bestehender GIS-Grundlagen, welche mit verschiedenen Methoden plausibilisiert und verifiziert wurde (siehe Tabelle 1). Insbesondere kleinflächig ausgeprägte Standorte (Waldgesellschaften) konnten so nicht oder nur unvollständig erfasst werden, ebenso wenig wie die verschiedenen Ausbildungen der Waldstandorte.

Tabelle 1: Übersicht über die Herleitung der GIS-basierten Waldstandorte.

Kriterien	GIS-Grundlagen	Verifizierung
▪ Geologie ▪ Boden ▪ Exposition ▪ Neigung ▪ Relief ▪ Höhenstufen	▪ Digitales Höhenmodell 2 m (Swissalt) und dessen Derivate (Neigung, Höhenlinie, Relief) ▪ Orthophoto 2010 (farbig und pseudo-infrarot) ▪ Geologische Karte ▪ Kartierung der Auengebiete	▪ Stichprobenartige Verifizierung vor Ort mittels 26 Kontrollpunkten ▪ Plausibilitätsprüfung und Analogieschlüsse mit den Standortskarten Sensegraben (Kanton Freiburg) und SFB Voralpen, Revier 429 (Staatsforstbetrieb Bern)

Gruppierung der Waldgesellschaften

Die erfassten Waldgesellschaften wurden anschliessend zu Gruppen mit ähnlicher waldbaulicher und ökologischer Bedeutung zusammengefasst. Darauf aufbauend wurden die drei Kategorien `Hang- und Plateauwälder`, `Steilhangwälder` und `Weich- und Hartholzauen` gebildet, denen die einzelnen Waldstandorte zugeordnet wurden. Verschiedene, nur kleinflächig vorkommende Waldgesellschaften wurden den besonderen Biotopen zugewiesen. Eine weitere Ausnahme bilden die Wälder mit Schutzfunktion: Diese wurden nicht standörtlich beurteilt sondern einer eigenen Kategorie `Schutzwälder` zugewiesen (vgl. Tabelle 2).

In Anhang 3 sind die mittels GIS-Analyse ausgeschiedenen Waldstandorte dargestellt und deren Zuordnung zu den Kategorien der Zieltypen.

3.2.3 Minimalfläche

Um die Übersichtlichkeit und Handhabung der Zieltypenkarte zu gewährleisten, wurde eine Minimalfläche von 1 ha für die einzelnen Waldstandortsgruppen festgelegt. Kleinere Einheiten wurden einem passenden, angrenzenden Zieltypen zugewiesen.

3.3 Übersicht der Zieltypen

Insgesamt wurden 8 Zieltypen ausgeschieden, welche sich den vier oben genannten Kategorien zuordnen lassen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Waldflächenverteilung der verschiedenen Zieltypen.

Tabelle 2: Die Waldflächenverteilung der Zieltypen nach den ausgeschiedene Kategorien und Typen.

Zieltypen		Waldfläche (ha)	Waldfläche (%)
Kategorie Schutzwälder			
Z1	Typ „Objektschutzwald“	47	4.8
Z2	Typ „Gerinne-Schutzwald Aue“*	18	1.8
Kategorie Hang- und Plateauwälder			
Z3	Typ „Zielkonformer Waldbau“	387	39.9
Z4	Typ „Natürliche Entwicklung“	26	2.7
Kategorie Steilhangwälder			
Z5	Typ „Zielkonformer Waldbau“	106	10.9
Z6	Typ „Natürliche Entwicklung“	328	33.8
Kategorie Weich- und Hartholzauen			
Z7	Typ „Zielkonformer Waldbau“*	8	0.8
Z8	Typ „Natürliche Dynamik“*	51	5.3
Total		971	100

* Waldfläche gemäss Orthophoto 2010 (GIS-Analyse pbplan AG) - sie entspricht hier nicht der Zieltypenfläche (siehe Kap. 3.4). Es ist zu beachten, dass Flächenangaben im dynamischen Auenbereich einer Momentaufnahme entsprechen und sich nach Hochwasserereignissen stark verändern können.

Knapp 7% der Wälder erfüllen eine Schutzfunktion. Eine zielkonforme Waldbewirtschaftung kann auf 58% der Waldfläche stattfinden, während ca. 42% der Wälder aus der regulären Waldbewirtschaftung herausfallen.

3.4 Zieltypenkarte

Die 8 ausgeschiedenen Zieltypen sind auf einer Zieltypenkarte dargestellt. Diese ist über WIS-BE für den Forstdienst digital zugänglich.

Aufgrund der Unschärfe der GIS-basierten Standortsausscheidung sowie der Festlegung einer Minimalfläche (siehe Kap.3.2) kommt es vor, dass verschiedene Waldflächen einer anderen als ihrer tatsächlichen Standortgruppe zugeordnet sind. Entsprechend weicht auch der Zieltyp von den effektiven Verhältnissen ab (siehe Beispiel a) in Abbildung 1). Die Zieltypengrenzen sind deshalb nicht als absolut anzusehen und müssen vor Ort jeweils verifiziert werden!

Da insbesondere die Weichholzauen einem steten Wandel unterworfen sind, wurden die Wälder im Talboden nicht kartografisch dargestellt. Der Auenbereich wurde als Ganzes, d.h. inklusive Gewässer und Ruderalflächen erfasst (siehe Beispiel b) in Abbildung 1). Es betrifft dies die Zieltypen Z2, Z7 und Z8.

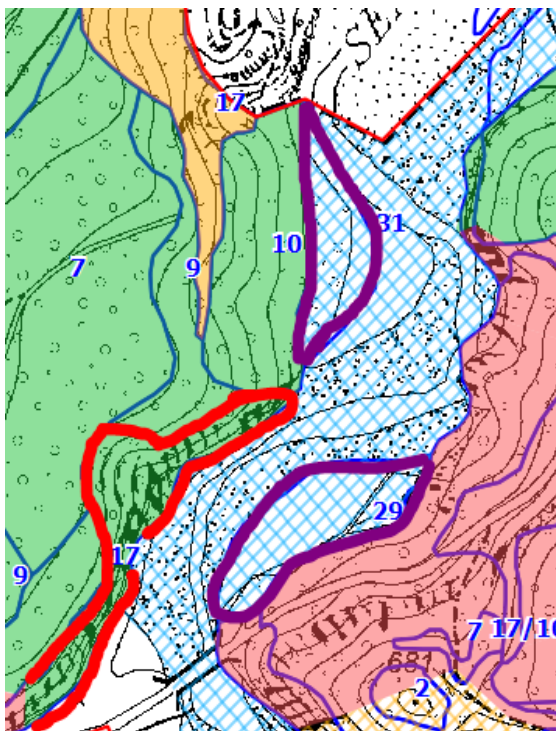


Abbildung 1: Lesehilfe für die Zieltypenkarte: Zwei konkrete Beispiele zur Verdeutlichung der Zuordnung der Zieltypen:

- a) der rot umrandete Waldstandort 17 ist aufgrund der kleinflächigen Ausbildung dem Zieltyp Z3 zugeordnet, wäre effektiv aber Zieltyp Z5
 b) der Zieltyp Z8 enthält neben den lila umrandeten Auen-Waldstandorten 31 und 29 ebenfalls die Offenlandbereiche im Talboden.

Legende (blau umrandete Flächen entsprechen den Gis-basierten Waldstandorten mit Nummern):

- Z1 Objektschutzwald
- Z2 Gerinne-Schutzwald Aue
- Z3 Hang-und Plateauwald "Zielkonformer Waldbau"
- Z4 Hang-und Plateauwald "Natürliche Entwicklung"
- Z5 Steilhangwald "Zielkonformer Waldbau"
- Z6 Steilhangwald "Natürliche Entwicklung"
- Z7 Auenwälder "Zielkonformer Waldbau"
- Z8 Auenwälder "Natürliche Dynamik"

3.5 Zieltypenblätter

Alle Zieltypenblätter sind nach einem ähnlichen Raster aufgebaut (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 3: Aufbau der Zieltypenblätter.

Schutzwälder	Hang- und Plateauwälder Steilhangwälder Weich- und Hartholzauen
Ziel	Ziel
Zweck	Zweck
Beschrieb	Beschrieb
Naturgefahren Schadenpotential Anforderungsprofil	Standort Erschliessung
Waldgesellschaften	Waldgesellschaften
Besondere Biotope	Besondere Biotope
	Ökologische Bedeutung
Soll-Zustand	Soll-Zustand
Waldbauliche Handlungsoptionen	Waldbauliche Handlungsoptionen
Umsetzung	Umsetzung

Ergänzende Angaben:

- **Waldgesellschaften:** Es handelt sich dabei um die für den jeweiligen Zieltyp massgebenden Waldstandorte. Angegeben ist jeweils, ob es sich um eine seltene Waldgesellschaft handelt und/oder einen schützenswerten Lebensraumtyp gemäss Natur- und Heimatschutz Verordnung (NHV), Anhang 1.
- **SOLL-Zustand:** Hier ist die naturnahe Ausbildung der Wälder auf diesen Standorten anhand der Laub- und Nadelholzanteile sowie der Tot- und Altholzstruktur umschrieben. Sie entspricht den Angaben im Entschädigungsmodell für Naturschutzleistungen im Kanton Bern (KAWA, LANAT 2012).
- **Waldbauliche Handlungsoptionen:** Sie umschreiben mögliche Massnahmen, die im Einklang mit den definierten Zielen stehen. Sie sind einerseits zum Erreichen des Sollzustands nötig und andererseits auf die vorherrschenden Standortbedingungen angepasst. Sie spiegeln somit optimale Handlungsoptionen zur Förderung der Naturwerte dieser Standorte wider.
- **Umsetzung:** Hier finden sich Hinweise zu möglichen Umsetzungsmöglichkeiten und -instrumenten. Für detailliertere Informationen siehe hierfür Kap.5.1 .

4 Besondere Biotope

4.1 Definition

Besondere Biotope umfassen ökologisch wertvolle Lebensräume, die das Konzept der Zieltypen ergänzen. Sie lassen sich zwar räumlich klar abgrenzen, treten aber im NSG Sense-Schwarzwasser meist nur sehr kleinflächig auf. Es handelt sich um natürliche oder durch eine bestimmte Behandlung entstandene Lebensräume, die durch a) einen Nutzungsverzicht oder b) eine kontinuierliche Waldpflege und -durchforstung weiter gefördert und erhalten werden sollen.

4.2 Herleitung und Arten

Die Besonderen Biotope setzen sich einerseits aus seltenen und sehr kleinflächig auftretenden Waldstandorten zusammen, die bei der GIS-Analyse nicht oder unvollständig erfasst wurden (B1, B2). Andererseits handelt es sich um walddrelevante Lebensräume spezialisierter und seltener Tier- und Pflanzenarten, welche die Standortvielfalt im NSG repräsentieren. Die Einteilung und Auswahl wurde aufgrund der Gebietskenntnis der Autoren und der Fachstellen vorgenommen und beschränkt sich auf die bedeutendsten Biotope.

Arten Besonderer Biotope

Es wurden insgesamt 6 verschiedene Besondere Biotope ausgeschieden, die aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich sind.

Tabelle 4: Übersicht über die ausgeschiedenen Besonderen Biotope.

Besondere Biotope	
B1	Wälder trockener Felsköpfe und -plateaus
B2	Wälder feucht-nasser Standorte
B3	Quellfluren mit Kalktuffformationen
B4	Felsfüsse
B5	Waldränder
B6	Rutschflächen

4.3 Biotopblätter

Da eine kartographische Abbildung mit den vorhandenen Grundlagen nur in Ansätzen möglich war, wurde auf eine räumliche Verortung verzichtet. Mit den Biotopblättern sollen die Anwender selbständig in der Lage sein, diese Biotope vor Ort zu erkennen und entsprechende Massnahmen zu ihrer Erhaltung und Förderung zu ergreifen.

Der Aufbau der Biotopblätter ist ähnlich demjenigen der Zieltypenblätter. Enthalten sind folgende Elemente: Ziel, Beschreibung (Standort, Vegetation resp. IST-Zustand bei den Waldrändern), Zieltypen, Ökologische Bedeutung, Schutzstatus, Waldbauliche Handlungsoptionen sowie Umsetzung.

5 Umsetzung

5.1 Umsetzungsinstrumente

Im NSG Sense-Schwarzwasser stehen unterschiedliche Umsetzungsinstrumente zur Verfügung. Die nachfolgende Liste zeigt eine Übersicht mit den jeweils wichtigsten Rahmenbedingungen (detaillierte Angaben siehe KS 6.2/2 und Entschädigungsmodell):

- Reservate (Teil- und Totalreservate)
 - mind. 20 ha (Anreizprämie bei Flächen grösser als 50 ha)
 - Vertrag für 50 Jahre; Dienstbarkeit oder Vertrag ohne Grundbucheintrag (*neu*)
 - *Hinweis: die Höhe der Anreizprämie kann wechseln (Steuerungsinstrument)*
- Alt- und Totholzinseln
 - 0.5 bis 5.0 ha (Anreizprämie im Mittelland ab 1 ha)
 - Vertrag für 25 Jahre
 - *Hinweis: die Höhe der Anreizprämie kann wechseln (Steuerungsinstrument)*
- Grundsatzvereinbarung
 - Vertrag für 50 Jahre ohne Grundbucheintrag
 - generelle Zielsetzungen der Waldnutzung werden umschrieben, wie z.B. eine naturnahe Baumartenmischung, keine Pflanzungen, gewisser Alt- und Totholzanteil
 - *Hinweis: kann sowohl zur Erhaltung einer naturnahen Baumartenmischung als auch zu deren Förderung (Senkung Nadelholzanteil) eingesetzt werden*
- Bewirtschaftungsvertrag
 - i.d.R. 10 Jahre zur Lebensraumaufwertung und/oder Artenförderung
- Einfache Projekte
 - Lebensraumaufwertungen (ev. Seltene Baumarten)
- Holzanzeichnung und Beratung

Abbildung 2: Übersicht über die Umsetzungsinstrumente nach Fördertatbestand und Flächengrösse (*kursives, nicht ausgefärbtes Instrument wird im NSG nicht angeboten*)

	Fläche		
	< 5 ha	5-20 ha	> 20 ha
Nutzungsverzicht	Altholzinsel 25 J		Totalreservat 50 J
	<i>Bewirtschaftungsverzichtsvertrag 50 J</i>		
Artenförderung	Grundsatzvereinbarung "langfristige Sicherung" 50 J		Teilreservat 50 J
	Bewirtschaftungsvertrag 10 J		
	Einfache Projekte		

Hinweise für den Vollzug

- Massnahmen in Bundesinventaren und Naturschutzgebieten sind immer der ANF zu melden (Beilage 11, KS 6.2/2)
- Bestehende Waldverträge (ANF) sind zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.
- Der Übergang zwischen Wald und Ufergehölz ist oftmals fließend. Für Ufergehölze ist die ANF zuständig.

5.2 Minimalstandard für bewirtschaftete Wälder

Grundsätzlich sollen die Waldeigentümer innerhalb des NSG dahingehend beraten werden, dass der in den Zieltypenblättern definierte Sollzustand erreicht wird. Werden die Wälder ohne spezielle Vereinbarung genutzt, dann soll die Bewirtschaftung zumindest naturnah erfolgen. Dabei sollen die Grundsätze 1 bis 3 der Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau (GNWB) sichergestellt werden (Minimalstandard):

- **Grundsatz 1:** Die naturgegebene Bodenfruchtbarkeit wird durch die Waldbewirtschaftung nicht beeinträchtigt. Im Detail bedeutet das:
 - Kein Einsatz umweltgefährdender Stoffe gemäss Art. 18 WaG, ChemRRV.
 - Düngeverbot.
 - Physikalische Belastung des Waldbodens nur auf festgelegten Rückegassen und Seillinien.
- **Grundsatz 2:** Die Fähigkeit des Waldes zur natürlichen Verjüngung wird erhalten oder verbessert. Die Naturverjüngung hat Vorrang. Im Detail bedeutet das:
 - Gezielte Förderung der Naturverjüngung (Moderholz, Öffnungsgrösse).
 - Pflanzungen nur in Ausnahmefällen und nur mit standortheimischen und standortsgerechten Baumarten.
- **Grundsatz 3:** Die Baumartenmischung wird derart auf den Standort abgestimmt, dass dessen ökologische Eigenschaften nicht negativ beeinflusst werden. Im Detail bedeutet das:
 - Standortsgerechte Baumartenmischung bezüglich Laubholz- und Tannenanteil gewährleisten.

Anmerkungen

Da sich die geforderten Laubholz- und Tannenanteile nur wenig von den Angaben im Vereinfachten Standortsschlüssel des Kantons Bern unterscheiden, gelten letztere als Minimalstandard (→ standortsgerechte Baumartenwahl). Die in den Zieltypenblättern aufgeführten Angaben beim Sollzustand sind höher und entsprechen einer naturnahen Baumartenwahl. Sie basieren auf dem Entschädigungsmodell für Naturschutzleistungen des Kantons Bern. Diese Werte gelten, sobald eine Vereinbarung abgeschlossen wird (z.B. Grundsatzvereinbarung, Bewirtschaftungsvertrag). Eine Gegenüberstellung der Werte für standortsgerechte resp. naturnahe Baumartenwahl findet sich in Anhang 4.

5.3 Umsetzungsrelevanz

5.3.1 Definition

Da sich aufgrund der fehlenden Grundlagen zum IST-Zustand der Wälder keine Aussagen zum Handlungsbedarf und dessen Dringlichkeit machen lassen, ist eine Prioritätensetzung im herkömmlichen Sinne nicht möglich. Um dennoch Aussagen bezüglich einer „Priorisierung“ von Waldgebieten für Umsetzungsobjekte treffen zu können, wurde mit Umsetzungsrelevanzen gearbeitet:

Flächen mit hoher Umsetzungsrelevanz bezeichnen Waldgebiete, die aufgrund gegebener Kriterien entweder eine erhöhte Chance zur gezielten Umsetzung erster Projekte oder eine besondere ökologische Bedeutung aufweisen. Diese gekennzeichneten Flächen sollen als Entscheidungshilfe für die Suche nach geeigneten Projektflächen dienen (vgl. nachfolgendes Kap.).

5.3.2 Kriterien

Die Umsetzungsrelevanzen stützen sich auf bestehende Grundlagen ab. Es handelt sich um eine GIS-basierte Auswertung, die mit Hilfe des Fachbereichs Grundlagen des KAWA durchgeführt wurde.

Hohe Eigentumsrelevanz

- Zusammenhängende Waldflächen einer Eigentumsart von mind. 2 ha
- Eigentumsart
 - Unterscheidung in öffentliches und privates Eigentum (ohne Private mit mehr als einem Eigentümer; d.h. beispielsweise Erbengemeinschaften)

Hohe ökologische Relevanz

- WNI-Objekte
 - Die WNI-Objekte wurden gesamthaft dargestellt (auch ausserhalb der Flächen mit hoher Eigentumsrelevanz), damit auch angrenzende Waldparzellen in etwaige Umsetzungsprojekte mit einbezogen werden können.
- Sonnen-Exposition
 - Flächen mit einer sonnenexponierten Ausrichtung, wurden nur dann dargestellt, wenn sie sich innerhalb von Flächen mit hoher Eigentumsrelevanz befinden. Dies aufgrund der geomorphologisch kleinflächig wechselnden und ansonsten auch im Feld gut erkennbaren Expositionen (zur Gewährleistung der Übersichtlichkeit der Karten).

5.3.3 Karte Umsetzungsrelevanz

Die Ergebnisse der Analyse sind auf der Karte Umsetzungsrelevanz dargestellt. Bei den bezeichneten Flächen mit hoher Umsetzungsrelevanz handelt es sich um Informationen, die unabhängig von den definierten Zieltypen dargestellt wurden. Für die Planung und Umsetzung konkreter Projekte müssen die Massnahmen mit den Zieltypen abgestimmt werden. Zum Beispiel sind langfristige Massnahmen zur Lichtförderung (sonnenexponierte Flächen) auf wüchsigen Buchenstandorten (ZT 3) nicht unbedingt sinnvoll (hoher Arbeitsaufwand).

Die Karte ist über WIS-BE für den Forstdienst digital zugänglich und kann so einfach mit der Zieltypenkarte überlagert werden.

6 Grundlagen und Literatur

ANF, BNLS (Hrsg.) (2011): Naturschutzleitbild – NSG Sensegraben und NSG Sense-Schwarzwasser. Internes Arbeitspapier. Münsingen und Freiburg.

BAFU (Hrsg.) (2010): Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau. Projektbericht. Ittigen.

KAWA (Hrsg.) (2002): Vereinfachter Standortschlüssel für den Kanton Bern (ohne Berner Jura). Bern.

KAWA, LANAT (Hrsg.) (2012): Biodiversität im Wald. Entschädigungen für Naturschutzleistungen im Wald im Kanton Bern. Bern.

KAWA (2012): Kreisschreiben KS 6.1/5 – Minimale Schutzwaldpflege an Gerinneabhängungen. Bern.

KAWA (2013): Kreisschreiben KS 6.1/7 – Pflege im Objektschutzwald OSW Lawinen und Steinschlag. Bern.

KAWA (2014): Kreisschreiben KS 6.1/8 – Pflege im Objektschutzwald OSW Rutschung und Hangmuren. Bern.

KAWA (2014): Kreisschreiben KS 6.2/1 – Waldreservate. Bern.

KAWA (2014): Kreisschreiben KS 6.2/2 – Biodiversität im Wald. Beilagen 10 und 11. Bern

pbplan AG (2013): GIS-basierte Auswertung der Waldstandorte „Sense-Schwarzwasser“. Unveröffentlicht. Bericht zur GIS-Analyse und Shape-Dateien. Plaffeien.

VOL (Hrsg.) (2010): Schutzbeschluss NSG Nr. 55 – Naturschutzgebiet „Sense-Schwarzwasser“.

Anhänge

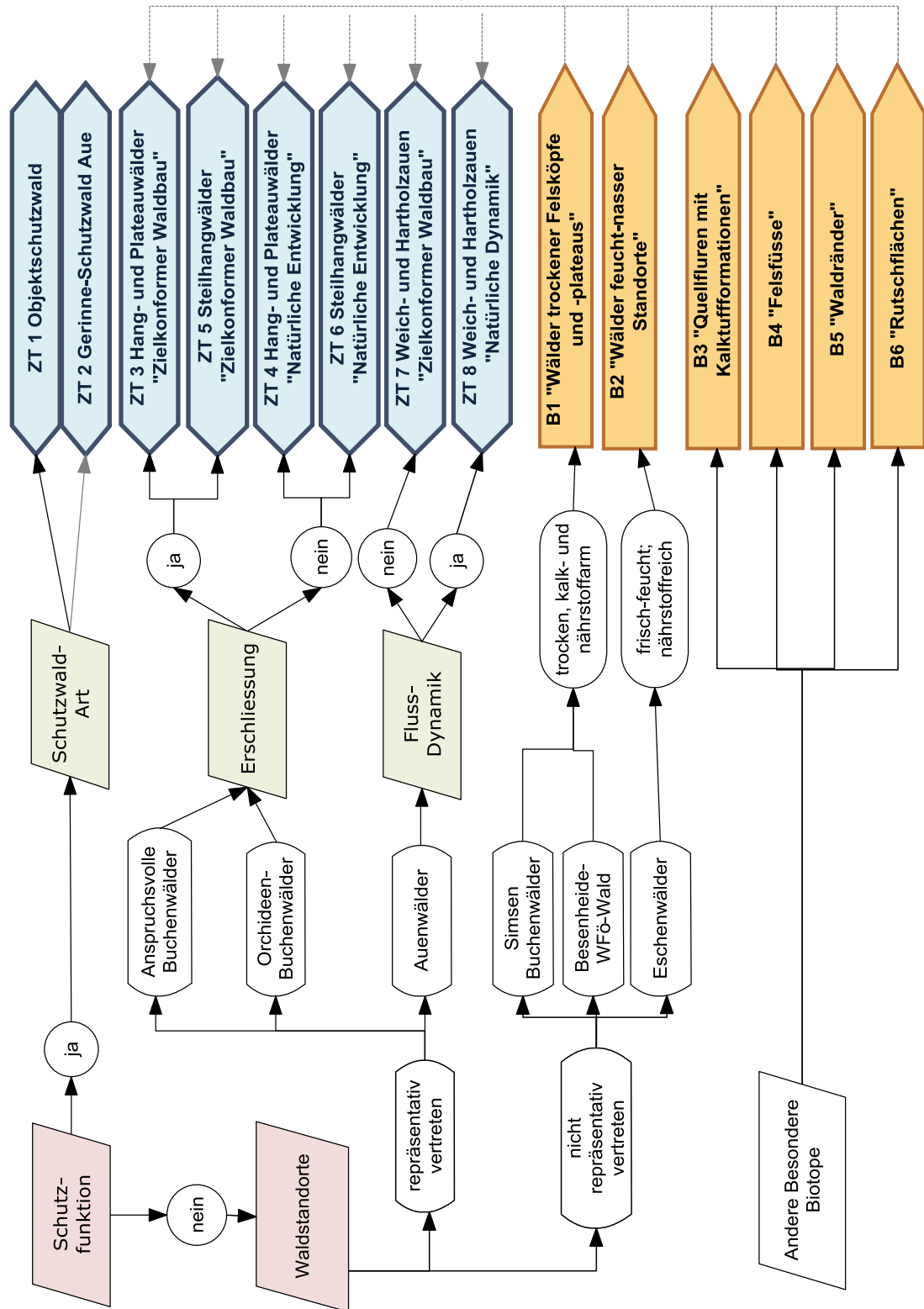
- Anhang 1 – Entscheidungsmatrix Zieltypen und Besondere Biotope
- Anhang 2 – Detaillierte Herleitung der Zieltypen
- Anhang 3 – Waldstandorte gemäss GIS-Analyse
- Anhang 4 – Laubholz- und Tannenanteile

Beilagen

- Zieltypen- und Biotopblätter
- Pläne – 1: 10'000 – Zieltypen Blatt I – IX
- Pläne – 1: 25'000 – Umsetzungsrelevanz Teil 1-3

Anhang 1 – Entscheidungsmatrix Zieltypen und Besondere Biotope

Abbildung A1: Entscheidungsmatrix für die Herleitung der Zieltypen und Besonderer Biotope.



Legende: *Farbige Rechtecke*: Ausscheidungskriterien – wobei die roten zur Bildung von Kategorien führten und die grünen zur Bildungen der eigentlichen Zieltypen innerhalb der Kategorien; *Blaue Kästchen*: Zieltypen; *Gelbe Kästchen*: Besondere Biotope

Anhang 2 – Detaillierte Herleitung der Zieltypen

Bildung der Kategorien

▪ Schutzfunktion des Waldes

Der Schutz vor Naturgefahren steht auch im NSG den Biodiversitätszielen vor. Die Schutzwaldhinweiskarte 2012 (SHK 2012) wurde zusammen mit dem Forstdienst (KAWA, Waldabteilung 5) verifiziert und eine Vorausscheidung der relevanten OSW und Gerinneabhängigkeiten getroffen.

▪ Standort

Es erfolgte eine Zusammenfassung der GIS-generierten Standortseinheiten zu Gruppen mit ähnlichem waldbaulichem Handlungsprofil. Daraus resultieren 3 Kategorien:

- *Kategorie Hang- und Plateauwälder*: Sie umfassen hauptsächlich die Waldgesellschaftsgruppe der anspruchsvollen Buchenwälder auf eher wüchsigen Standorten (6-12) und sind den Zieltypen 3 und 4 zugeordnet.
- *Kategorie Steilhangwälder*: Sie umfassen hauptsächlich die Orchideenbuchenwälder (17, 17C, 14) und sind den Zieltypen 5 und 6 zugeordnet.
- *Kategorie Weich- und Hartholzauenwälder*: Sie umfassen alle Auenwälder (28, 29, 31, 32) und auenwaldähnlichen Wälder (Auenwälder im Übergangsstadium auf mehr oder weniger buchenwaldfähigen Standorten der 9a^{al} und 12a^{al}) im Talboden, d.h. im mittel- und unmittelbaren Flussbereich. Sie sind den Zieltypen 7 und 8 zugeordnet.

Bildung der Zieltypen

▪ Art des Schutzwaldes

- *Typ Objektschutzwald*: Die Ausscheidung erfolgt nur dort, wo nachweislich ein mittleres bis sehr grosses Schadenpotential vorhanden ist. In diese Schadenpotentialklassen fallen gemäss KS 6.1/8 nur Siedlungen, ständig bewohnte Häuser und landwirtschaftliche Hauptökonomiegebäude sowie deren Zufahrtswege.
- *Typ Gerinne-Schutzwald Aue*: Dieser Typ wurde entlang der Gewässerabschnitte ausgeschieden, die a) eine erhöhte Schwemmholtzproblematik aufweisen, d.h. entlang vom Oberlauf des Schwarzwassers, wo eine erhöhte Verklauungsgefahr bei den niedrigen Brücken besteht und die b) gemäss Naturgefahrenkarte als Gefahrengebiete kartiert wurden, wie dies im untersten Abschnitt der Sense der Fall ist.

▪ Erschliessung, Nutzung

Die Wälder wurden entsprechend ihres Erschliessungsgrades und der damit einhergehenden Nutzungsmöglichkeit weiter unterteilt (gemäss der Angaben der zuständigen Revier- und Betriebsförster). Dieser Einteilung liegt die Annahme zugrunde, dass a) in den nicht erschlossenen Wäldern z.B. entlang der steilen und felsdurchzogenen Hänge keine reguläre Waldpflege und –nutzung möglich ist und dass die Wälder sich hier selbständig entwickeln werden. In den bereits erschlossenen Wäldern bietet sich die Möglichkeit, durch eine zielkonforme Nutzung über die gesamte NSG-Fläche ein wertvolles Mosaik unterschiedlich gestalteter Waldbilder zu erhalten, was zu einer Aufwertung des Standortes führt.

- *Typ „Zielkonformer Waldbau“*: Erschlossene und bewirtschaftbare Wälder mit dem Waldentwicklungsziel der Erhaltung und Schaffung naturnah aufgebauten, struktur- und artenreicher Bestände.
- *Typ „Natürliche Entwicklung“*: Nicht erschlossene und schwer bewirtschaftbare Wälder mit dem Waldentwicklungsziel der Erhaltung (und Schaffung) sich natürlich entwickelnder Bestände.

▪ Dynamik

Dort, wo im Sense- und Schwarzwassergraben die Flussdynamik grösstenteils unbeeinflusst stattfinden kann, sollen sich auch die Waldbestände selbstständig und natürlich entwickeln können. Entlang von den Flussabschnitten, wo die natürliche Dynamik eingeschränkt ist, soll durch einen zielkonformen Waldbau eine autotypische Gestaltung der Wälder stattfinden. Entsprechend wurden für die Auenwälder die zwei nachfolgenden Typen ausgeschieden:

- *Typ „Zielkonformer Waldbau“*
- *Typ „Natürliche Dynamik“*

Anhang 3 – Waldstandorte gemäss GIS-Analyse

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die ausgeschiedenen Waldstandorte gemäss der GIS-Analyse der pbplan AG (2014) und die darauf aufbauende Zuordnung zu den Zieltypen-Kategorien, welche aufgrund der Standortzugehörigkeit gebildet wurden. Nach Absprache mit der pbplan AG wurde diese Liste um zwei Waldgesellschaften ergänzt (gekennzeichnet mit **), welche nicht im GIS erfasst werden konnten.

Tabelle A1: Waldstandorte im NSG Sense-Schwarzwasser.

Waldstandorte			Waldfläche		Zuordnung zu der massgebenden Zieltypen-Kategorie (Bildung von Standortgruppen)
GIS	Mögliche Ausbildungen im NSG und Bezeichnung		ha	%	
1, 2	1a, 1f, 2 ^{ha} , 2 ^{hk}	Wald-Hainsimsen-Buchenwald	6.8	<1	***
6	6	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	79.8	8	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
7	a, f, g	Waldmeister-Buchenwald	135.4	14	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
8	8a, d, f, g, s	Waldhirschen-Buchenwald	55.1	6	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
9	9a, w, (9a ^{al})*	Typischer Lungenkraut-Buchenwald	60.6	6	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
10	10a, w	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt	26.3	3	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
11	11	Aronstab-Buchenwald	2.6	<1	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
12	12a, w, (12a ^{al})*	Zahnwurz-Buchenwald	34.5	4	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
14	---	Weiss-Seggen-Buchenwald	---**	---**	***
17	17, 17 _C	Eiben-Buchenwald	357.8	37	Steilhangwälder (ZT 5 – 6)
22*	22*	Geissbart-Ahornwald	---**	---**	
26	26a, f, w	Ahorn-Eschenwald	1.3	<1	***
27	27a, f, w	Seggen-Bacheschenwald	4.7	<1	***
28	---	Ulmen-Eschen-Auenwald	---**	---**	Weich- und Hartholzauen (ZT 7 – 8)
29	29a, e	Zweiblatt-Eschenmischwald auf Aueböden	39.0	4	Weich- und Hartholzauen (ZT 7 – 8)
31	31	Schachtelhalm-Grauerlenwald	10.6	1	Weich- und Hartholzauen (ZT 7 – 8)
32	32	Reitgras-Grauerlenwald	11.0	1	Weich- und Hartholzauen (ZT 7 – 8)
43	---	Silberweiden-Auenwald	---**	---**	---
68	68	Besenheide-Wald-Föhrenwald	1.1	<1	***
Mosaik / Übergänge					
	10/17, 12/17		42.6	5	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
	17/10, 17/12, 17/9		57.5	6	Steilhangwälder (ZT 5 – 6)
	27/11/9		8.3	<1	***
	7/6		18.1	2	Hang- und Plateauwälder (ZT 3 – 4)
	Total		971	100	

Legende: * Wälder im Talboden, die sich im Übergangsstadium und damit auf buchenwaldfähigen Standorten befinden (9a^{al}, 12a^{al}), wurden den Zieltypen ZT 7 – 8 (Auenwälder) zugeordnet | ** nicht erfasste Waldstandorte (zu klein), aber kleinflächig vorhanden | *** Zuordnung zu den Besonderen Biotopen

Anhang 4 – Laubholzanteile

Tabelle A2: Geforderte Laubholz- und Tannenanteile gemäss Vereinfachtem Standortschlüssel des Kantons Bern (standortsgerechte Baumartenwahl; Minimalstandard) und gemäss Sollzustand des Entschädigungsmodells (naturnahe Baumartenwahl; Sollzustand gemäss Zieltypenblättern).

Zieltypen (Kategorien)	Minimalstandard (standortsgerecht)* Vereinfachter Standortschlüssel	Soll-Werte (naturnah) Entschädigungsmodell für Naturschutzleistungen
Hang- und Plateauwälder		
< 700 m. ü. M.	> 60% wechsellrockene Standorte: > 50%	> 80% feuchtere Standorte: > 90%
> 700 m. ü. M.	> 50% wechsellrockene Standorte: > 40%	> 80% feuchtere / wechsellrockene Standorte: > 70%
Steilhangwälder		
alle Höhenstufen	> 50%	> 80%
Weich- und Hartholzauen		
< 700 m. ü. M.	> 80%	> 90%
> 700 m. ü. M.	> 80%	> 70%

* Innerhalb des NSGs gilt zusätzlich zur standortsgerechten auch die standortheimische Baumartenwahl als massgebend, d.h. es ist auf einheimische und auf diesen Standorten natürlicherweise vorkommende Baumarten (z.B. keine Lärche, Douglasie) zu setzen.