



Naturverwaltung Luxemburg
2014

Aktionsplan Schlucht- und Hangmischwälder



Kooperationsprojekt zwischen der
Naturverwaltung Luxemburg und der
Forstlichen Versuchs- und
Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
Anne Wevell von Krüger

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Beschreibung der unterschiedlichen Gesellschaften (Habitat 9180)	3
2.1	Linden-Ahorn-Hangmischwald (<i>Tilio-Aceretum</i>)	3
2.1.1	Standort	3
2.1.2	Artenzusammensetzung	4
2.2	Ulmen-Ahorn-Schluchtwald (<i>Ulmo-Aceretum</i>)	4
2.2.1	Standort	4
2.2.2	Artenzusammensetzung	4
2.3	Farn-Ahorn-(Schlucht-)Wald (<i>Dicrano-Aceretum</i>)	5
3	Historische Verbreitung	5
4	Aktuell bekannte Vorkommen in Luxemburg	6
4.1	Waldgesellschaften, Größe, Anzahl	6
4.2	Wuchsgebiet/Wuchsbezirk	6
4.3	Hangneigung, Exposition	8
4.4	Geologie	9
4.5	Besitzart, Kantone und Gemeinden	9
4.6	Naturverwaltung	10
5	Gefährdung und Schutz	11
5.1	Aktuelle Schutzmaßnahmen	11
5.2	Schutzziele	11
5.3	Schutzmaßnahmen	11
6	Potenzielle Standorte für Entwicklungsmaßnahmen	12
6.1	Datengrundlagen und Methoden	12
6.2	Eigenschaften und Verteilung der Potenzial-Flächen	14
6.3	Ergebnisse: Eignung der Potenzial-Flächen für die Renaturierung von Schlucht- und Hangmischwäldern	16
6.3.1	Ökologische Eignung	16
6.3.2	Praktische Beschränkungen	17
7	Planung von Renaturierungsmaßnahmen	18
8	Literatur	20
	Anhang	21
A	Übersichtstabelle Potenzialflächen	21
B	Tabelle: Eigentumsarten und Hangneigung der Potenzialflächen	22

1 Einleitung

Schlucht- und Hangmischwälder, (*Tilio-Acerion*, *érablaies de ravin*) gehören zusammen mit den Moorwäldern (Habitat 91D0) und den Auwäldern (Habitat 91E0) zu den „prioritären natürlichen Lebensräumen“ in Europa für deren Erhaltung der Gemeinschaft eine besondere Verantwortung zukommt (EU-Richtlinie 92/43/EWG, Anhang I). Die EU-Mitgliedsstaaten haben sich zur Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser Lebensräume (Habitate) verpflichtet. In Luxemburg sind sie zusätzlich durch Art. 17 des Luxemburger Naturschutzgesetzes (MÉMORIAL 2004) geschützt.

Ziel dieses Aktionsplans ist die Erhaltung der aktuell vorhandenen Schlucht- und Hangmischwälder in Luxemburg, die Wiederherstellung ihres lebensraumtypischen Arteninventars bzw. ihres günstigen Erhaltungszustandes und die Vergrößerung der Fläche des Lebensraumtyps in Luxemburg durch spezielle Entwicklungsmaßnahmen.

Maßnahmen mit dem Ziel einer Flächenvergrößerung wären theoretisch durch die Restauration des Habitattyps 9180 auf ehemaligen bzw. potenziellen Standorten von Schlucht- und Hangmischwäldern vorstellbar. Im Rahmen dieses Aktionsplans wird deshalb versucht, mit Hilfe einer GIS-gestützten Auswertung von Geodaten, Flächen zu identifizieren, die sich für eine Renaturierung von Schlucht- und Hangmischwäldern in Luxemburg eignen (s. Kap. 6).

2 Beschreibung der unterschiedlichen Gesellschaften (Habitat 9180)

Die Schlucht- und Hangmischwälder sind edellaubbaumgeprägte Mischwälder in denen die Rot-Buche auf Grund der standörtlichen Voraussetzungen sehr stark zurücktritt oder gänzlich fehlt (OBERDORFER 1992).

Nur auf Standorten, wo die Konkurrenzkraft der Rot-Buche herabgesetzt ist, können Edellaubbaumarten, wie Ahorn, Linde, Berg-Ulme oder Esche im Bestand dominieren. Auf steilen, instabilen Geröll- und Block- Standorten, die sich durch Steinschlag und Hangrutschungen auszeichnen und häufig ein kühlfeuchtes Klima aufweisen, sind sie konkurrenzstärker als die Rot-Buche, sodass sich Wälder des Habitats 9180 ausbilden können.

In Luxemburg kommen Schlucht- und Hangmischwälder in drei Ausprägungen vor:

2.1 Linden-Ahorn-Hangmischwald (*Tilio-Aceretum*)

Der Linden-Ahorn-Hangmischwald entspricht der *érablaie-tillaie à scolopendre* bzw. dem *Aceri-Tilietum platyphylli* Faber 1936 nom. conserv. propos. (NIEMEYER et al. 2010).

2.1.1 Standort

Linden-Ahorn-Hangmischwälder kommen an basen- und z. T. kalkreichen Hängen auf instabilen Steinschuttböden und auf Blockhalden vor. Im Vergleich zu den Ulmen-Ahorn-Schluchtwäldern bevorzugen sie kalkreiche und wärmere Standorte. Die anspruchsvollen Edellaubbäume sind auf eine ausreichende Versorgung mit basenreichem Wasser im Untergrund bzw. im Feinmaterial zwischen den Blöcken angewiesen, insbesondere auf stark besonnten Hängen.

2.1.2 Artenzusammensetzung

In der Baumschicht dominieren Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Linde (*Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*) und Berg-Ulme (*Ulmus glabra*). Als Nebenbaumarten können insbesondere Trauben- und Stieleiche (*Quercus petraea*, *Quercus robur*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanooides*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*) und Vogelkirsche (*Prunus avium*) eingemischt sein. An weniger typischen Stellen kommt die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) hinzu.

In der Strauchschicht sind neben der Verjüngung der Baumarten häufig Hasel (*Corylus avellana*), Holunder (*Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa*) und Weißdorn (*Crataegus sp.*) vertreten (AEF 2002).

In der Strauchschicht kommen Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum*), Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), Hasel (*Corylus avellana*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*) vor.

Charakteristisch für die Krautschicht der Linden-Ahorn-Hangmischwälder sind die Farne Hirschzunge (*Asplenium scolopendrium*) und Dorniger Schildfarn (*Polystichum aculeatum*), Christophskraut (*Actaea spicata*) und selten auch Ausdauerndes Silberblatt (*Lunaria rediviva*). Dazu kommen häufig Arten wie Gewöhnlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Großer- und Kleiner Dornfarn (*Dryopteris dilatata* und *D. carthusiana*), Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) und Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) (AEF 2002).

2.2 Ulmen-Ahorn-Schluchtwald (*Ulmo-Aceretum*)

Der Ulmen-Ahorn-Schluchtwald oder *érablaie-ormaie* à polystic entspricht dem *Fraxino-Aceretum* W. Koch ex Tx.1937 (NIEMEYER et al. 2010).

2.2.1 Standort

Ulmen-Ahorn-Wälder kommen vorwiegend auf steilen, häufig instabilen Schiefergebirgs-Standorten mit wechselnden Anteilen an Steinschutt und Feinerde im Boden an Hangfüßen und Unterhängen von großen Schatt-Hängen > 30 Grad vor. In luftfeuchten, kühlen Lagen und steilen Rinnen (Schluchten) können sie auch Hänge anderer Expositionen besiedeln. Wenn sich die Schutthänge in Ruhe befinden, sodass sich Feinerde ansammeln kann, ist eine Sukzession in Richtung Buchenwald-Gesellschaften möglich (OBERDORFER 1992, NIEMEYER et al. 2010).

2.2.2 Artenzusammensetzung

Die Baumschicht wird von Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanooides*) und Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) beherrscht, die an weniger typischen Stellen von einzelnen Stiel-Eichen (*Quercus robur*) und Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) begleitet werden. Linden fehlen in der Baumschicht dieser Waldgesellschaft weitgehend.

Die Strauchschicht der Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder ist auf Grund des geringeren Nährstoffangebotes relativ artenarm: Neben der Baumverjüngung kommen Hasel (*Corylus avellana*) und Weißdorn (*Crataegus sp.*) vor.

Typisch für die Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder ist das Vorkommen von Dornigem Schildfarn (*Polystichum aculeatum*). In der Bodenvegetation sind außerdem zahlreiche Buchenwald-Arten, wie Gewöhnlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*),

Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) und Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) häufig (AEF 2002).

2.3 Farn-Ahorn-(Schlucht-)Wald (*Dicrano-Aceretum*)

Der Farn-Ahorn-(Schlucht-)Wald bzw. érablaie à fougères deckt sich weitgehend mit dem *Quercus petraea-Tilietum platyphylli* Rühl 1967 (NIEMEYER et al. 2010) – einer nährstoffärmeren Ausprägung des Ulmen-Ahorn-Schluchtwaldes.

Von Natur aus bildet sich diese Waldgesellschaft auf Geröllhalden aus saurem Ausgangsgestein unterschiedlicher Neigung aus. Die Nährstoffarmut drückt sich in den vorkommenden Arten aus:

In der Baumschicht ist der Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) die einzige häufiger vertretene anspruchsvolle Baumart. Er hat zusammen mit Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) höhere Anteile. Andere Edellaubbaumarten, wie z.B. Mehl-Beere (*Sorbus aria*), Winter- und Sommerlinde (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Vogelkirsche (*Prunus avium*) sind einzelstammweise eingestreut (AEF 2002). An temporär stabilen Stellen, wo sich zwischen den Steinen Feinerde ansammeln kann, kann sich die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) ansiedeln. Die Höhenwuchsleistung der Bäume und die Anzahl an Baumarten sind wegen des geringeren Nährstoffangebotes deutlich geringer, als bei den anderen Schluchtwaldgesellschaften.

Die Strauchschicht wird von Traubenholunder (*Sambucus racemosa*) und Hasel (*Corylus avellana*) gebildet (OBERDORFER 1992). In der Bodenvegetation dominieren Moose (*Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Rhytiadelphus loreus*), Farne (*Polypodium vulgare*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*) und azidophile Arten wie Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) (AEF 2002). Letztere leiten schon zu den bodensauren Buchenwäldern über, die sich auf diesem Standort bei nachlassender mechanischer Belastung des Bodens und der Ansammlung von Feinerde entwickeln können (NIEMEYER et al. 2010).

3 Historische Verbreitung

Über die historische Verbreitung des Lebensraumtyps „Schlucht- und Hangmischwälder“ in Luxemburg ist nur wenig bekannt. Frühere Waldnutzungsformen, insbesondere die Niederwaldwirtschaft, haben zudem die ursprüngliche Baumartenzusammensetzung so stark überprägt, dass ehemalige Schlucht- und Hangmischwälder heute den Charakter von Eichen-Hainbuchen-Gesellschaften annehmen können (OBERDORFER 1992, NIEMEYER et al. 2010).

Es wird davon ausgegangen, dass Schlucht- und Hangmischwälder wegen ihrer sehr spezifischen Standortsansprüche auch historisch auf kleinflächige Einzelvorkommen beschränkt waren und quasi nicht in ausgedehnten Beständen vorkamen. Verbreitungs-Schwerpunkte waren die luxemburgischen Dogger- und Dolomit-Regionen im Süden Luxemburgs sowie im Norden die steilen Schatthänge in den Flusstälern von Our, Clerve, mittlerer und unterer Sûre, Alzette und Eisch im Ösling (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 2000).

4 Aktuell bekannte Vorkommen in Luxemburg

Folgende geostatistische Auswertungen basieren auf der luxemburgweit vorliegenden Kartierung der Waldvegetation (AEF 2002).

4.1 Waldgesellschaften, Größe, Anzahl

Aktuell ist der Wald-Lebensraumtyp 9180 „Schlucht- und Hangmischwälder“ (LRT 9180) in 76 Einzelvorkommen auf einer Fläche von insgesamt rund 167 ha bekannt. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Größe von 2,2 ha pro Vorkommen (Tab. 1).

Tab. 1: Flächenstatistik der LRT 9180-Waldgesellschaften in Luxemburg

Deutsch	Kürzel	Vanesse (1993)	Anzahl	Fläche [ha]	Ø Fläche [ha]	%
Linden-Ahorn-Wald	TA	Tilio-Aceretum	21	71	3	42
Ulmen-Ahorn-Schluchtwald	UA	Ulmo-Aceretum	54	96	2	58
Farn-Ahorn-(Schlucht-)Wald	DA	Dicrano-Aceretum	1	0		0
Schlucht- und Hangmischwälder	LRT 9180	Erablaies de ravin	76	167	2	

Hinsichtlich Anzahl und Fläche überwiegen mit 54 Flächen auf fast 100 ha deutlich die Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder (*Ulmo-Aceretum*, UA). Die Linden-Ahorn-Hangmischwälder (*Tilio-Aceretum*, TA) machen ca. 40 % der Fläche des Lebensraumtyps 9180 aus.

Der Farn-Ahorn-(Schlucht-)Wald (*Dicrano-Aceretum*, DA) ist aktuell nur auf einer einzigen Fläche im Oberen Sauerthal nördlich von Bigonville bekannt (s. 2.3).

4.2 Wuchsgebiet/Wuchsbezirk

Verbreitungsschwerpunkt für die Wälder des Lebensraumtyps 9180 ist der Norden von Luxemburg: im Wuchsgebiet Oesling kommen heute über 60 % der Schlucht- und Hangmischwälder vor. Innerhalb dieses Wuchsgebietes gibt es einen deutlichen Schwerpunkt der Vorkommen im Wuchsbezirk 3 „Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal“.

Während im Oesling hauptsächlich Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder (UA) überwiegen, dominieren im Gutland die Linden-Ahorn-Hangmischwälder (TA). Dort kommen sie insbesondere in den Wuchsbezirken „Mosel-Vorland und Syrtal“ sowie „Untersauerthal“ vor.

Die Wuchsgebiete Minette und Moseltal weisen nur geringe (Minette) bzw. keine (Moseltal) Vorkommen des Lebensraumtyps 9180 auf.

Tab. 2: Vorkommen von Schlucht- und Hangmischwäldern in den Wuchsgebieten und Wuchsbezirken

Wuchsgebiet	Wuchsbezirk	TA	UA	DA	Summe [ha]
Gutland	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal		6,6		6,6
	Mosel-Vorland und Syretal	21,4			21,4
	Oesling-Vorland		1,3		1,3
	Pafebierger und Oetringer Gutland	5,8			5,8
	Schoffelser und Mullerthaler Gutland	3,7			3,7
	Untersauertal	21,5			21,5
	insgesamt [ha]	52,4	7,9		60,3
Minette	Minette	0,5	0,5		0,9
	Minette-Vorland		1,2		1,2
	insgesamt [ha]	0,5	1,6		2,1
Oesling	Noerdliches Hochoesling		0,9		0,9
	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal	17,8	70,2	0,2	88,2
	Ourtal		12,3		12,3
	Suedliches Hochoesling		3,0		3,0
	insgesamt [ha]	17,8	86,4	0,2	104,5
Summe [ha]		70,7	96,0	0,2	166,9

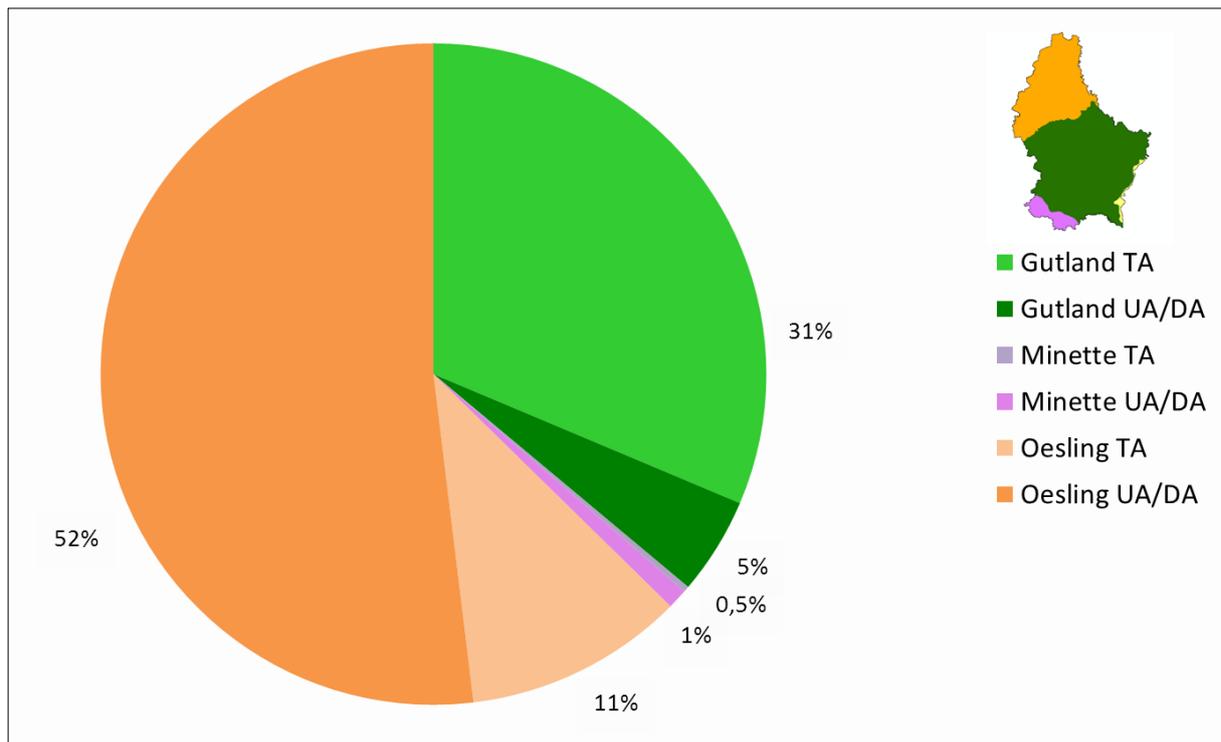


Abb. 1: Vorkommen der Schlucht- und Hangmischwälder in den Wuchsgebieten und Wuchsbezirken (TA=Linden-Ahorn Hangmischwälder, UA/DA=Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder und Farn-Ahorn-Schluchtwälder)

4.3 Hangneigung, Exposition

Die aktuell bekannten Schlucht- und Hangmischwälder kommen vorwiegend an Schatthängen vor, also an nördlichen und östlichen Expositionen. Die als Ulmen-Ahorn-Wälder (UA) kartierten Flächen haben laut Datenlage eine weitere Amplitude was die Hangrichtung angeht: sie haben ihren Schwerpunkt an Schatthängen, wurden jedoch auch an südlichen Expositionen vorgefunden. Diese Ergebnisse stimmen nicht ganz mit den für die Waldgesellschaften bekannten Standortsansprüchen überein (s. 2.1.1 und 2.2.1).

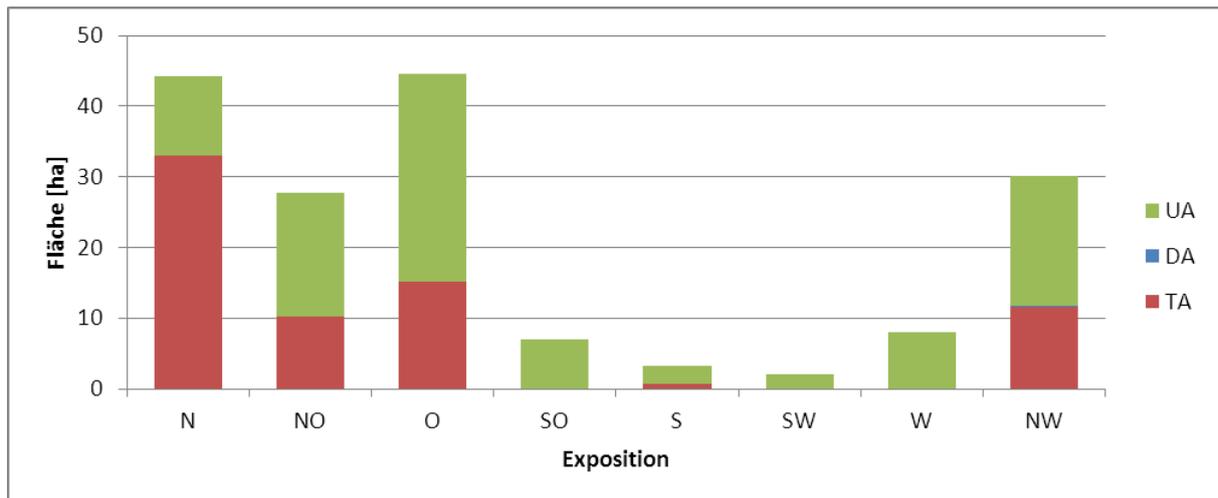


Abb. 2: Exposition der Schlucht- und Hangmischwälder in Luxemburg

Die Schlucht- und Hangmischwälder Luxemburgs kommen vorwiegend an Hängen ab einer Hangneigung von 20 % vor. Die Ulmen-Ahorn-Wälder (UA) besiedeln steilere Hänge über 60 % Neigung, während die Linden-Ahorn-Hangmischwälder (TA) ihren Schwerpunkt eher an weniger steilen Hängen unter 60 % Hangneigung haben.

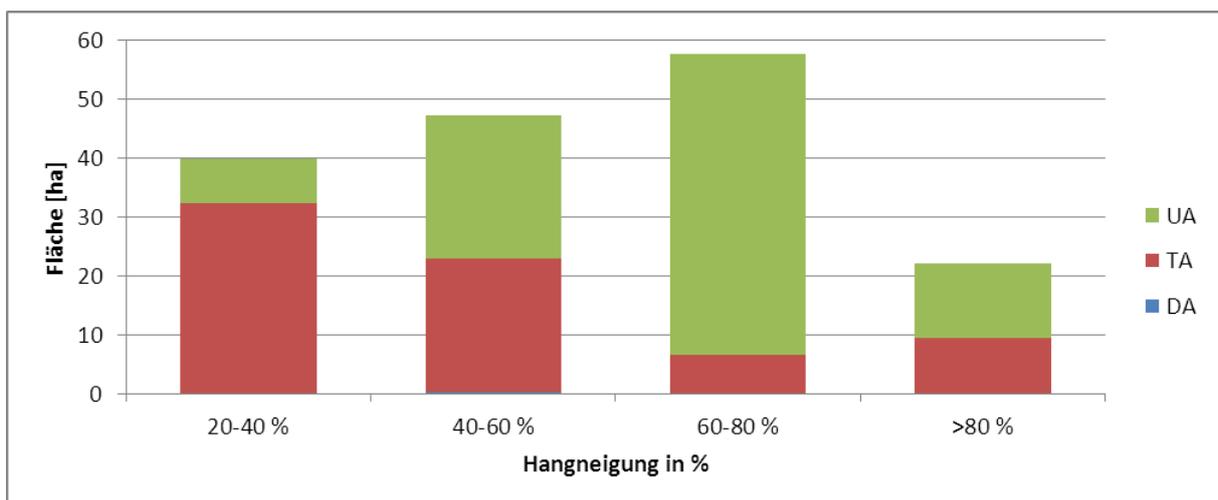


Abb. 3: Hangneigung der Schlucht- und Hangmischwälder in Luxemburg

4.4 Geologie

Rund zwei Drittel aller bekannten Schlucht- und Hangmischwälder Luxemburgs kommen auf nährstoffarmen unterdevonischen Schichten der Stufen Unteres Emsium (Emsien inferieur) und Oberes Siegenium (Siegnien suprieur) vor. Auf diesen Ausgangsgesteinen stocken vor allem Ulmen-Ahorn-Schluchtwälder (UA). Ein weiterer geologischer Schwerpunkt des Lebensraumtyps 9180 stellt der Obere Muschelkalk dar. Auf den daraus hervorgegangenen kalkreichen Böden haben sich in erster Linie Linden-Ahorn-Hangmischwälder (TA) entwickelt.

Neben den erwähnten geologischen Ausgangsmaterialien kommen die Schlucht- und Hangmischwälder Luxemburgs in geringerem Maße – besonders als Linden-Ahorn Hangmischwälder – auch auf Keuper und Juragesteinen vor.

Tab. 3: Geologie der Schlucht- und Hangmischwälder in Luxemburg

	Geologie	TA	UA	DA	Summe [ha]
Jura	Dogger moyen (Bajocien)		0,1		0,1
	Lias suprieur et Dogger infrieur		1,5		1,5
	Lias suprieur (Toarcien)	0,5			0,5
	Lias infrieur (Hettangien inf.)	5,6			5,6
	Lias infrieur (Hettangien sup.)	6,8			6,8
	Lias infrieur (Sinmurien s.l.)	0,0			0,0
	insgesamt [ha]	12,9	1,6	0,0	14,5
Trias	Keuper infrieur	0,2			0,2
	Keuper suprieur (Rhtien)	0,5			0,5
	Muschelkalk suprieur	33,0			33,0
	Muschelkalk moyen	6,3			6,3
	Muschelkalk infrieur		1,5		1,5
	Buntsandstein suprieur		5,3		5,3
	insgesamt [ha]	40,0	6,8	0,0	46,8
Devon	Emsien suprieur	2,9			2,9
	Emsien moyen	0,2	0,9		1,2
	Emsien infrieur	11,0	48,1	0,2	59,3
	Siegenien suprieur	3,7	38,6		42,2
	insgesamt [ha]	17,8	87,6	0,2	105,6
	Summe [ha]	70,7	96,1	0,2	166,9

4.5 Besitzart, Kantone und Gemeinden

Knapp 60 % der aktuell bekannten Schlucht- und Hangmischwälder liegen im Privatwald.

Fast die Hälfte der aktuellen Fläche an Schlucht- und Hangmischwäldern Luxemburgs liegt im Kanton Diekirch, daneben haben die Kantone Echternach, Grevenmacher und Wiltz höhere Anteile (s. Abb. 4).

Mit fast 45 ha hat die Gemeinde Bourscheid aktuell den größten Anteil an Wäldern des LRT 9180. Daneben die Gemeinden Goesdorf und Kiischpelt im Kanton Wiltz, Echternach (Kanton Echternach) und Manternach (Kanton Grevenmacher).

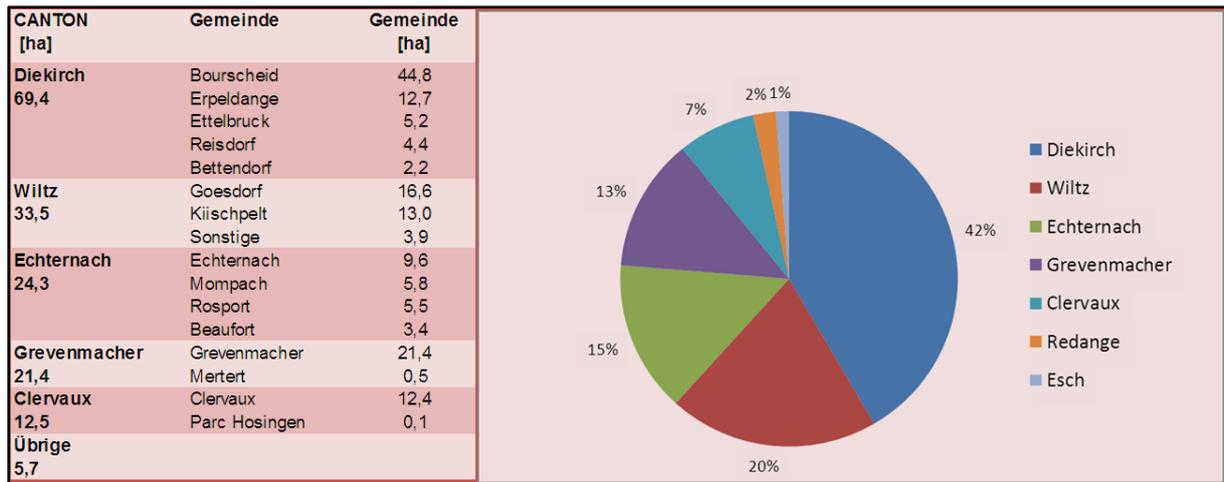


Abb. 4: Aktuelle Fläche des LRT 9180 in den Kantonen und Gemeinden

4.6 Naturverwaltung

Die größte Fläche an Schlucht- und Hangmischwäldern liegt im Bereich der Außenstellen Centre-Est (87,9 ha) und Nord (49,7 ha). Im Arrondissement Centre-Ouest gibt es laut Waldvegetationskartierung Luxemburg aktuell keine Flächen dieses Lebensraumtyps.

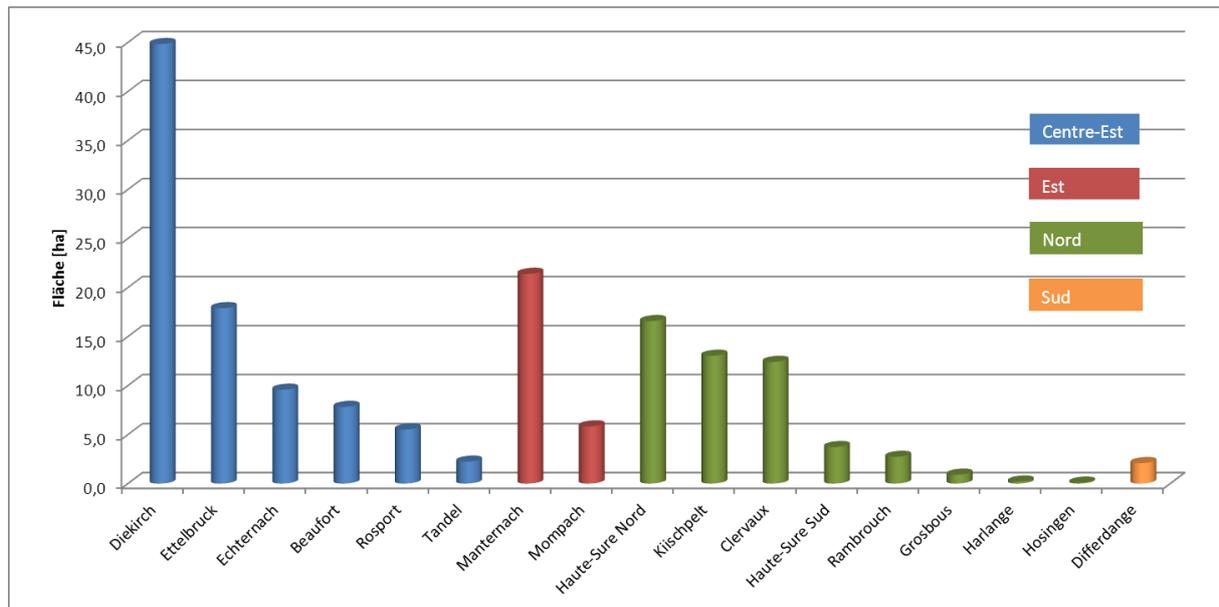


Abb. 5: Flächen des LRT 9180 in den Außenstellen und Revieren der Naturverwaltung

Die Reviere Diekirch (44,8 ha), Manternach (21,4 ha), Ettelbruck (17,9 ha) und Haute-Sûre Nord (16,6 ha) haben aktuell die höchsten Anteile an Flächen des Habitats 9180.

5 Gefährdung und Schutz

5.1 Aktuelle Schutzmaßnahmen

Der überwiegende Teil (153 ha, 92 %) der aktuell bekannten Schlucht- und Hangmischwälder liegt in FFH-Gebieten, etwa 11 % (19 ha) davon gleichzeitig in EU-Vogelschutzgebieten. 19 % (31 ha) der als Habitat 9180 kartierten Flächen sind als Naturschutzgebiet geschützt, wobei eine Fläche gleichzeitig als Naturwaldreservat (3,4 ha, RFI Saueruecht) geschützt ist.

5.2 Schutzziele

Folgende Ziele werden für den Schutz des Lebensraumtyps 9180 „Schlucht- und Hangmischwälder“ formuliert:

- Erhalt und langfristige Sicherung der aktuell vorhandenen Gesellschaften des prioritären Lebensraumtyps 9180
- Verbesserung des Erhaltungszustandes
- Erfassung und Bewertung des Erhaltungszustandes vorhandener Schlucht- und Hangmischwälder (Managementplan oder Waldbiotopkartierung)
- Vergrößerung der Fläche durch Entwicklungsmaßnahmen auf potenziellen Standorten von Schlucht- und Hangmischwäldern

5.3 Schutzmaßnahmen

Voraussetzung für einen effektiven Schutz der Schlucht- und Hangmischwälder ist zunächst die parzellenscharfe Erfassung der Flächen nach Maßgabe der Habitat-Richtlinie (92/43 EWG) und die Bewertung ihres Erhaltungszustands. Nur so können diese prioritären Lebensräume langfristig gesichert werden. Nach dem zukünftigen neuen Naturschutzgesetz dürfen Eingriffe in Waldflächen des Lebensraumtyps 9180 nur auf Grundlage einer ministeriellen Genehmigung erfolgen. Entwicklungsmaßnahmen sollten zudem auf der Grundlage eines qualifizierten Managementplans erfolgen, der auf die spezifischen Gegebenheiten einer Fläche eingeht. Folgende Maßnahmen kommen in Frage:

- Aufgabe der Bewirtschaftung (Prozessschutz) und das Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung
- Keine Veränderung des Standorts, insbesondere nicht durch Walderschließung, Entwässerung oder den Eintrag von Nähr- oder Giftstoffen im Umfeld
- Regulierung der Wildbestände

Zur aktiven Verbesserung eines ungünstigen Erhaltungszustandes, sind folgende Entwicklungsmaßnahmen vorstellbar:

- Förderung habitattypischer Baumarten (Esche, Ahornarten, Linde, Ulmenarten)
- Zurückdrängen nicht habitattypischer Baumarten (Nadelholz, nicht heimische Laubbäume, eingeschränkt auch Buche und Eiche)
- Einbringen habitattypischer Baumarten (Esche, Ahornarten, Linde, Ulmenarten) als Initiale für Naturverjüngung
- Begünstigung und Förderung hoher Altbaum- und Totholzanteile

- Förderung der Naturverjüngung (z.B. Belassen von Windwürfen und Windwurfschneisen) und der typischen Bodenvegetation
- Vergrößerung der Fläche des Lebensraumtyps 9180 durch qualifizierte Entwicklungsmaßnahmen auf potenziellen bzw. ehemaligen Standorten (s. Kap. 6)

6 Potenzielle Standorte für Entwicklungsmaßnahmen

Eine Flächenvergrößerung des Lebensraumtyps „Schlucht- und Hangmischwälder“ in Luxemburg wäre durch entsprechende Entwicklungsmaßnahmen auf ehemaligen bzw. potenziellen Standorten von Schlucht- und Hangmischwäldern denkbar.

Da über die historische Verbreitung dieses Lebensraumtyps wenig bekannt ist (Kap. 3), wurden mit Hilfe einer Analyse luxemburgweit vorliegender Geodaten in einem geografischen Informationssystem (GIS) Standorte identifiziert, die Potenzial für eine Renaturierung haben.



Abb. 6: Potenzialfläche Nr. 141 am Hang der Sauer östlich Bourscheid

6.1 Datengrundlagen und Methoden

Im Rahmen einer geostatistischen Analyse über ein Geografisches Informationssystem (GIS) wurde geprüft, aus welchen Geodaten sich die Standortseigenschaften von Schlucht- und Hangmischwäldern ableiten lassen.

Da entsprechende flächendeckende Geodaten (z.B. Bodenkarten) nicht zur Verfügung standen, musste auf eine Auswertung hinsichtlich der für die Gesellschaften des Lebensraumtyps 9180 wichtigen Standortseigenschaften Boden-Instabilität und Vorkommen von Geröll- oder Blöcken bedauerlicherweise verzichtet werden. Die GIS-Analyse stützte sich deshalb in erster Linie auf die Parameter

Hangneigung und Exposition, die aus dem digitalen Geländemodell Luxemburgs abgeleitet werden können. Weitere wichtige Informationen stammen vor allem aus der für ganz Luxemburg vorliegenden Waldvegetationskartierung (AEF 2002) sowie aus der Kartierung von Ulmenvorkommen in Luxemburg.

Da die Linden-Ahorn-Hangmischwälder (TA, *Tilio-Aceretum*) in Bezug auf Hangneigung und Exposition eine sehr weite Amplitude haben (s. 2.1.1), konzentrierte sich die Identifikation auf potenzielle Vorkommen von Ulmen-Ahorn-Schluchtwäldern (*Ulmo-Aceretum*, UA) bzw. Farn-Ahorn-Schluchtwäldern (DA, *Dicrano-Aceretum*), deren Standortsansprüche (s. 2.2.1) sich aus den vorhandenen Geodaten ableiten lassen.

Im Einzelnen wurden für die Identifikation potenziell entwickelbarer Standorte folgende luxemburger Geodaten verwendet:

- Digitales Geländemodell, 5 m-Auflösung
- Cartographie phytosociologique des végétations forestières du Grand-Duché de Luxembourg, Ministère de l'Environnement, Administration des Eaux et Forêts 1992-2002
- Digitale Topografische Karte 1:20.000, Administration du Cadastre et de la Topographie (2001)
- GPS-Koordinaten von Ulmenvorkommen in Luxemburg, Administration de la nature et des forêts, Service des forêts 2009
- Color-Infrarot-Orthofotos, Befliegung 2010, Administration de la nature et des forêts Service des forêts
- Triages forestiers: © Origine Administration de la nature et des forêts, 2014
- Parcelles des forêts soumises au régime forestier, situation du 08/2014

Aus dem digitalen Geländemodell wurden alle Hänge mit Hangneigungen > 40 % und Expositionen von Nordnordwest bis Ost extrahiert, da vor allem die Ulmen-Ahorn-Schlucht-Wälder nordexponierte, steile Standorte bevorzugen. Das Ergebnis wurde anschließend mit dem Walddecker der digitalen topografischen Karte (BDTOPO) verschnitten, sodass nur noch Hänge im Wald übrig blieben. Die Buche tritt auf Schluchtwaldstandorten konkurrenzbedingt in den Hintergrund, deshalb wurden alle Polygone, die in der Waldvegetationskartierung als buchendominierte Bestände gekennzeichnet sind, gelöscht. Das Resultat – alle Hänge > 40 % Hangneigung mit Nordexpositionen im Wald (außer Buche) („A“) - bildete die Grundlage für die weiteren Auswertungen.

Aus der Waldvegetationskartierung (bestehende Schluchtwälder, Ahorn-, Eschen oder Lindenbestände) und der Kartierung von Ulmenvorkommen im Wald kamen Hinweise auf Flächen mit Vorkommen von schluchtwaldtypischen Baumarten. Es wurde davon ausgegangen, dass eine Samenübertragung der natürlichen Baumarten bis zu einer Entfernung von 200 m potenziell möglich ist. Aus diesem Grund wurden die betreffenden Polygone und Punkte (Ulmenvorkommen) um 200 m gepuffert. Alle Polygone der Auswahl „A“, die diese Puffer schneiden wurden ausgewählt und in einer Distanz von 200 m abgeschnitten. Entstandene Kleinstpolygone unter 0,01 ha wurden gelöscht.

Da davon ausgegangen wird, dass gezielte Entwicklungsmaßnahmen erst ab einer bestimmten Flächengröße sinnvoll sind, wurden aus dem Ergebnis alle isoliert liegenden Polygone unter 1 ha gelöscht.

Das Ergebnis dieser Prozedur sind Flächen, die als potenziell entwickelbar angesehen werden.

Um eine statistisch abgesicherte Aussage über die tatsächliche Eignung der Potenzialflächen für Entwicklungsmaßnahmen treffen zu können, wurde eine Zufallsstichprobe (ca. 15 % der Fläche) der Potenzial-Flächen im Gelände aufgesucht und evaluiert, inwieweit sie sich für Renaturierungsmaßnahmen in Richtung Schlucht- und Hangmischwald eignen.

Die Ergebnisse der Zufallsstichprobe sind repräsentativ für alle Potenzial-Flächen, d.h. die prozentualen Anteile der Stichprobe sind gleich denen aller Potenzialflächen (Kap. 6.3).

Tab. 4: Flächenstatistik aktueller und potenzieller Schlucht- und Hangmischwald-Flächen

	Anzahl	Fläche [ha]	Fläche [ha] von - bis	Fläche [ha] ø	Fläche [ha]	
					Privat	Öffentlich
Aktuell LRT 9180	76	167	0,1 - 21,4	2	90	66
potenziell LRT 9180	116	355	1,0 - 17,1	3	261	95

6.2 Eigenschaften und Verteilung der Potenzial-Flächen

Insgesamt konnten 116 potenziell entwickelbare Standorte auf einer Fläche von 355 ha identifiziert werden (s. Anhang 1A). Das ist etwa das Doppelte der bereits aktuell als Schlucht- und Hangmischwald bekannten Fläche. Die einzelnen Flächen sind im Durchschnitt etwas größer als die aktuell bekannten und sie liegen zu über 70 % im Privatwald (Tab. 4).

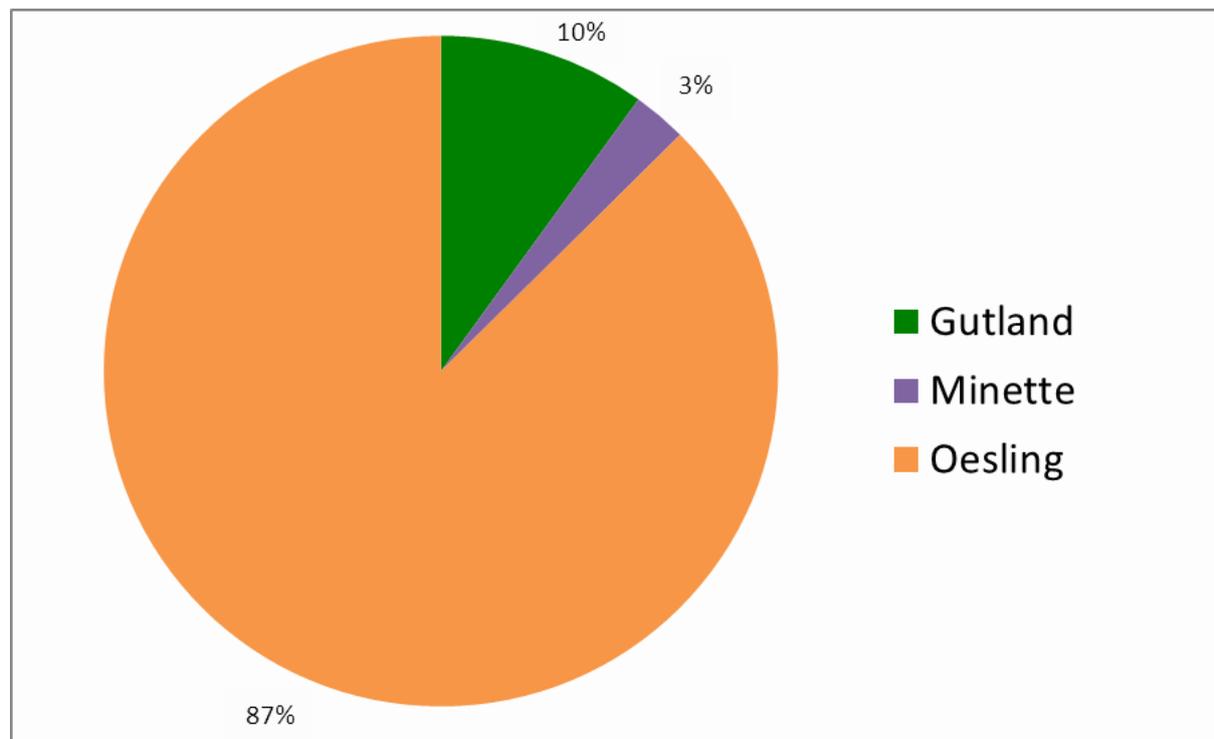


Abb. 7: Potenzielle Schlucht- und Hangmischwald-Flächen in den Naturräumen

uf Grund der Topografie im Wuchsgebiet Ösling liegen dort fast 90 % der identifizierten potenziellen LRT 9180-Flächen (87% Ösling, 10 % im Gutland, 3% Minette).

Etwa 44 % der identifizierten Flächen liegen an schroffen Hängen mit Hangneigungen über 60 %.

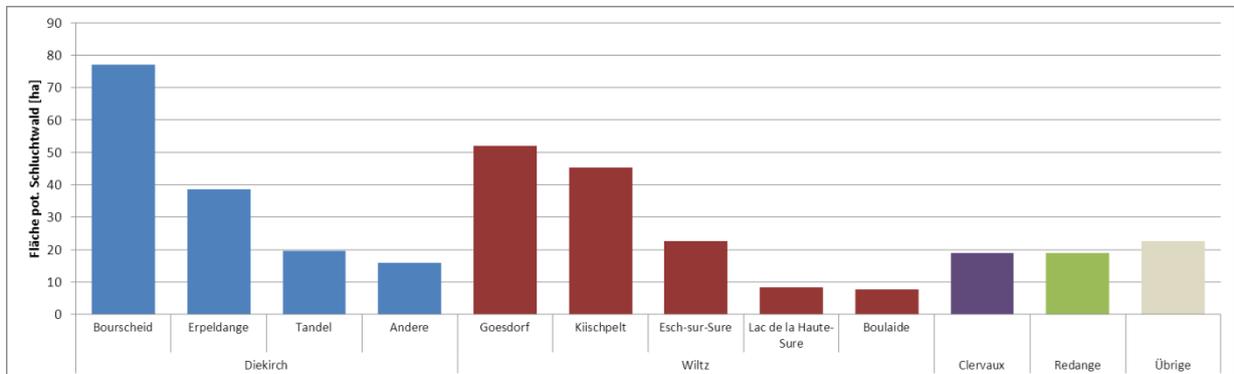


Abb. 8: Vorkommen potenzieller Entwicklungsflächen in den Gemeinden

Schwerpunkt der potenziellen Entwicklungsflächen sind die Kantone Diekirch und Wiltz, wobei die Gemeinden Bourscheid (77 ha), Erpeldange (38 ha), Goesdorf (52 ha) und Kiischpelt (45 ha) landesweit die höchsten Anteile haben.

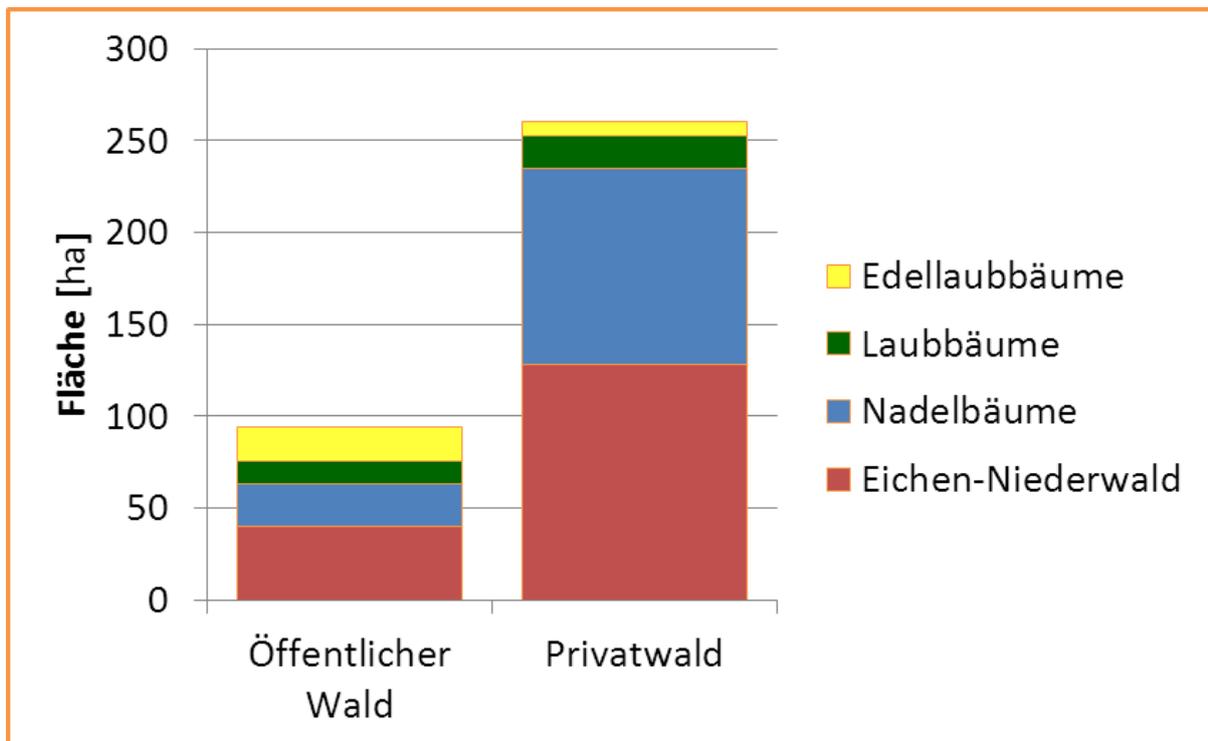


Abb. 9: Charakter und Eigentum Potenzieller Entwicklungsflächen für den Lebensraumtyp 9180

Drei Viertel (ca. 261 ha) der potenziellen Entwicklungsflächen finden sich im Privatwald, wobei sie sowohl im Privatwald, als auch im Öffentlichen Wald aktuell überwiegend mit Eichen-Niederwäldern oder Nadelwaldbeständen bestockt sind (Abb. 9).

In Natura 2000-Gebieten liegt nur ein kleiner Teil der Flächen (24 % in FFH-Gebieten, 16 % in EU-Vogelschutzgebieten). Keine der potenziellen Entwicklungsflächen liegt in einem Naturschutzgebiet.

6.3 Ergebnisse: Eignung der Potenzial-Flächen für die Renaturierung von Schlucht- und Hangmischwäldern

Im Gelände wurde eine zufällig ausgewählte Stichprobe der Potenzial-Flächen (15 % der Fläche, ca. 51 ha) dahingehend evaluiert, inwieweit Standort, Bodenvegetation und Bestand dem Lebensraumtyp 9180 entsprechen. Nur Flächen, die über einen für Schlucht- und Hangmischwälder typischen Standort verfügen, eignen sich für Entwicklungsmaßnahmen (Kap. 6.3.1.).

In einem zweiten Schritt wurde die praktische Durchführbarkeit von Entwicklungsmaßnahmen evaluiert (Kap. 6.3.2)

Folgende Ergebnisse der Potenzialstudie lassen sich festhalten (s. **Tab. 5**):

6.3.1 Ökologische Eignung

Tab. 5: Potenzielle 9180-Standorte – Ergebnis der GIS-Analyse

Standort	Vegetation	Bestockung	%	ha	Maßnahmen	%	ha
≠ 9180	≠ 9180	≠ 9180	51	182	normale Bewirtschaftung	51	182
= 9180	≠ 9180	≠ 9180	16	55	Entwicklungsmaßnahmen bedingt möglich	35	124
		~9180	12	43			
	~9180	~9180	7	26	Entwicklungsmaßnahmen gut möglich	12	43
		≠ 9180	0,2	1			
		~9180	12	43			
= 9180	= 9180	= 9180	2	5	aktuell Schluchtwald	2	5

≠ 9180 entspricht nicht dem LRT 9180; ~9180 entspricht bedingt dem LRT 9180; = 9180 entspricht dem LRT 9180.

Von den 355 ha 9180-Potenzialstandorten verfügen etwa die Hälfte statistisch gesehen über einen lebensraumtypischen Standort, eignen sich also für die Entwicklung von Schluchtwäldern. 51 % der Flächen können normal weiter bewirtschaftet werden: Standort, Bodenvegetation und Bestockung entsprechen nicht dem LRT 9180 (**Tab. 5: Potenzielle 9180-Standorte – Ergebnis der GIS-Analyse**).

Auf 35 % (124 ha) der Potenzial-Flächen sind Entwicklungsmaßnahmen mit Einschränkung möglich, weil Bodenvegetation und/oder Bestockung nicht oder nur bedingt dem Lebensraumtyp 9180 entsprechen. In der Regel handelt es sich bei diesen Flächen um nadelholzgeprägte Bestände, Kahlflächen oder Niederwälder ohne lebensraumtypische Leit-Baumarten.

Gut geeignet für Entwicklungsmaßnahmen in Richtung LRT 9180 sind etwa 12 % (44 ha) der Flächen, da ihr Standort und ihre Bodenvegetation typisch für Schlucht- und Hangmischwälder sind. Die Baumartenzusammensetzung dieser Flächen entspricht zum überwiegenden Teil bedingt einem Schluchtwald: Das kann daran liegen, dass ihre Struktur (Niederwald, Stangenholz) nicht dem Lebensraum entspricht oder das Verhältnis von lebensraumtypischen Baumarten zu untypischen Baumarten unausgewogen ist. Besonders letzteres bietet gute Voraussetzungen für mögliche Entwicklungsmaßnahmen.

Als weiteres Ergebnis der GIS-Analyse konnten bisher noch nicht bekannte Schluchtwälder in Luxemburg identifiziert werden: Statistisch gesehen entspricht ca. 2 % der Potentialfläche (5 ha) schon heute dem Lebensraumtyp „Schlucht- und

Hangmischwald“ (Abb. 10). Auf diesen Flächen ist das Ziel nicht die Planung von Renaturierungsmaßnahmen sondern gegebenenfalls die Verbesserung des Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps.



Abb. 10: Neu entdeckter Schluchtwald in einem trockenen Bachtälchen westlich Bilsdorf (Potentialfläche 35_Weinesch)

6.3.2 Praktische Beschränkungen

Auf einem Teil der Potentialflächen müssen Entwicklungsmaßnahmen aus praktischen Gründen ausscheiden: An sehr steilen bzw. schroffen Hängen sind Entwicklungsmaßnahmen aus Gründen der erhöhten Unfallgefahr nicht möglich. Eine weitere Einschränkung für Entwicklungsmaßnahmen ergibt sich aus dem Waldbesitz: Entwicklungsflächen, die nicht im öffentlichen Wald liegen, können nur mit Zustimmung des Eigentümers, nach Ankauf durch die öffentliche Hand bzw. im Wege des Vertragsnaturschutzes in Richtung Schlucht- und Hangmischwald entwickelt werden.

Da beides zu einer Verringerung der tatsächlich entwickelbaren Fläche führt, wurde für jede Potenzial-Fläche der Anteil an schroffen Hängen über >60 % Neigung in drei Klassen geschätzt sowie ihr Privatwaldanteil berechnet. Die Daten dazu finden sich in Tabelle 1B im Anhang.

Insgesamt haben ca. 75 % (38 ha) der Potenzial-Flächen nur einen geringen Anteil an schroffen Hängen über 60 % Neigung – und ist also gut für Entwicklungsmaßnahmen geeignet. Der Anteil an Flächen, die sich auf Grund ihrer Topografie nicht für Entwicklungsmaßnahmen eignen liegt bei 8 % bzw. 4 ha (Abb. 11).

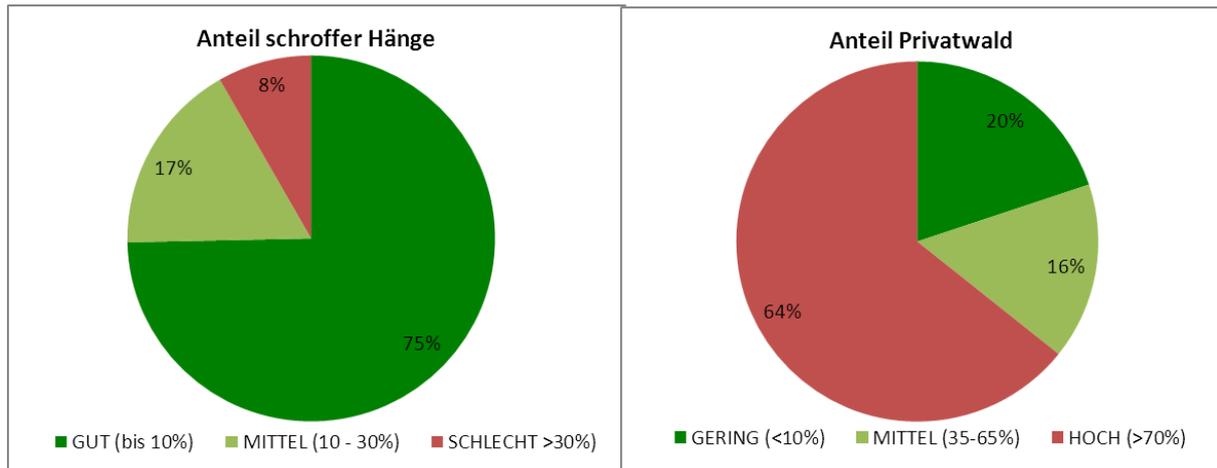


Abb. 11: Praktische Beschränkungen für Entwicklungsmaßnahmen

Der Großteil, etwa 34 ha bzw. 64 % der Potenzialflächen hat hohe Privatwaldanteile über 70 %. Etwa 20 % der Flächen (ca. 10 ha) sind für Entwicklungsmaßnahmen gut geeignet, weil der Privatwaldanteil dort unter 10 % liegt (Abb. 11).

7 Planung von Renaturierungsmaßnahmen

Das Ziel, die Fläche des Lebensraumtyps „Schlucht- und Hangmischwälder“ zu erhöhen (5.2), ist durch angepasste Entwicklungsmaßnahmen auf potenziellen Standorten möglich.

Potenzielle Standorte können zum einen die über GIS identifizierten Flächen sein (Kap. 6). Von diesen verfügt allerdings nur etwa die Hälfte über einen lebensraumtypischen Standort (Tab. 5), sodass sie nur als Hinweis auf eine möglicherweise in Frage kommende Fläche gelten können.

Instabile Block- und Geröllstandorte konnten bei der GIS-Identifikation nicht berücksichtigt werden. Sie sind jedoch wichtige Voraussetzung für das Vorkommen von Schlucht- und Hangmischwäldern (Kap. 2). Deshalb können Schlucht- und Hangmischwälder auch auf Standorten vorkommen, die in der GIS-Analyse nicht als Potenzial-Standort identifiziert wurden.

Wertvolle Informationen über mögliche Entwicklungsflächen lassen sich auch aus einer Karte der heutigen potenziellen Vegetation (hPNV-Karte) gewinnen, in der potenzielle Standorte von Schlucht- und Hangmischwäldern eingetragen sind. Diese liegt allerdings nur für Teile Luxemburgs (z.B. im Naturpark Müllertal und im Naturpark Our) vor.

Die wichtigste Grundlage für die Auswahl von potentiellen Entwicklungsflächen beruht deshalb auf der Ortskenntnis der zuständigen Revierleiter und anderer Personen, die Flächen für Renaturierungsmaßnahmen vorschlagen.

Vor jeder konkreten Planung von Entwicklungsmaßnahmen sollte vor Ort geprüft werden, ob sich eine potenzielle Fläche tatsächlich für eine Renaturierung eignet. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:

1. Entsprechen Standort (Geröll, Schutt oder Felsblöcke vorhanden, keine Buchendominanz) und Bodenvegetation (s. Kap. 2.1.2 und 2.2.2) dem Lebensraumtyp 9180?

2. Wie weit ist die heutige Bestockung von der eines Schlucht- und Hangmischwaldes entfernt: Sind lebensraumtypische Baumarten vorhanden, die bei Renaturierungsmaßnahmen mit einbezogen werden können? Hierbei kann der Natura2000-Bewertungsbogen für den Lebensraumtyp 9180 zu Hilfe genommen werden.
3. Sind die Renaturierungsmaßnahmen praktisch möglich (Hangneigung, Verkehrssicherung)? Aus Gründen der Arbeitssicherheit sollte auf sehr steilen Flächen von Entwicklungsmaßnahmen abgesehen werden.
4. Befindet sich die Fläche in öffentlichem oder privatem Eigentum – stehen gegebenenfalls Fördermittel für Privatwaldeigentümer zur Verfügung oder ist ein Ankauf möglich?

Die Entscheidung, ob auf einer Fläche Entwicklungsmaßnahmen ökologisch und praktisch sinnvoll sind, treffen die örtlich Zuständigen (Revierleiter, Außenstellenleiter) gemeinsam mit der Abteilung Wald der Naturverwaltung (ANF), die auch bei der Beurteilung vor Ort behilflich sein kann.

Die Planung von konkreten Entwicklungsmaßnahmen sollte spezifisch auf die jeweiligen Ausgangsbedingungen eines Gebietes angepasst sein.

Als mögliche Entwicklungsmaßnahmen kommen in Frage:

- Einbringen habitattypischer Baumarten (z.B. Ahornarten, Lindenarten, Kirsche, Mehlsbeere) als Initiale. Die Verwendung von Ulmenarten und Eschen wird auf Grund der derzeitigen Krankheitssituation zurzeit nicht empfohlen.
- Fördern der eigendynamischen Regeneration durch natürliche Ansammlung
- Vorsichtige Auflichtung durch einzelbaum- bis horstweise Entnahme gebiets- und standortsfremder Baumarten auf potenziellen Standorten
- Entwicklung degradierter Habitats, z.B. durch Umwandlung von Nadelholz



Abb. 12: Linden-Ahorn-Hangmischwald westlich Kautenbach

8 Literatur

AEF, ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS (1995): Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Ausweisung ökologischer Regionen für den Waldbau, mit Karte der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke, EFOR, Luxembourg, 65 S. + Anhang.

AEF, ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS (2002): Cartographie phytosociologique des formations forestières naturelles et semi-naturelles du Grand-Duché de Luxembourg, EFOR, unveröffentlicht, Luxembourg, 49 S.

MEMORIAL (2004): Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; L, Journal Officiel du Grand-Duché de Luxembourg - recueil de législation, A — N° 10 29 janvier 2004, S. 147- 169

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2000): Mise en oeuvre de la directive européenne 92/43/CEE „Habitats“ – Cahiers Habitat. ERSA s.á.r.l. 379 S.

NIEMEYER, T.; RIES, C.; HÄRDTLE, W. (2010): Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Ferrantia Nr. 57, Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, 122 S.

OBERDORFER (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche. Textband, 2. Aufl., Jena, 282 S.

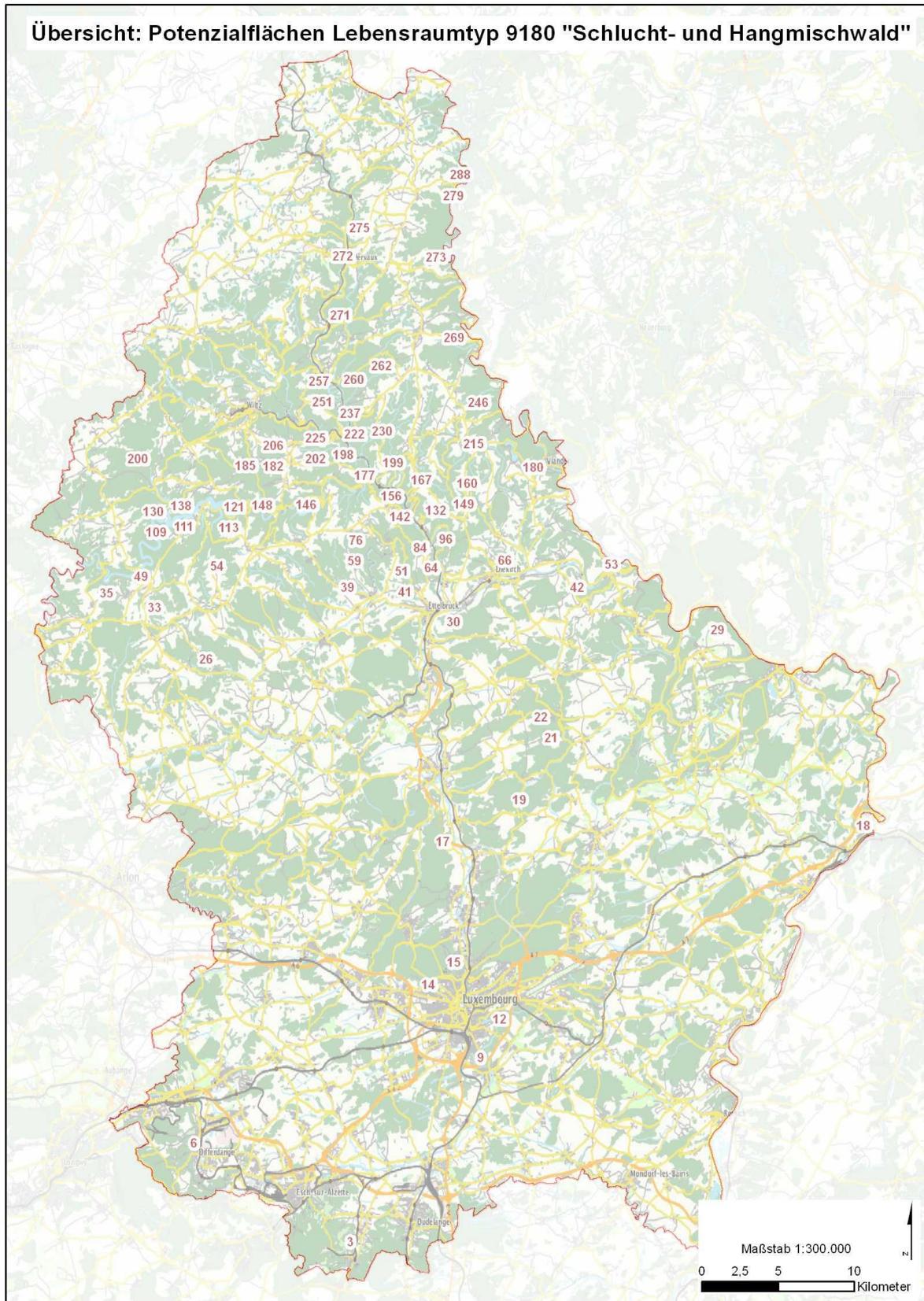
VANESSE (1993): Evaluation Bio-Economique des Forets du Grand-Duché de Luxembourg: Typologie Forestière. Faculté des Sciences Agronomiques de la Communauté française. Gembloux, 238 S. plus annexes.



Abb. 13: Wölfeschlucht bei Echternach

Anhang

A Übersichtstabelle Potenzialflächen



B Tabelle: Eigentumsarten und Hangneigung der Potenzialflächen

Außenstelle	Nr. Potenzialfläche	Größe [ha]	Steilhänge über 60% [%]	Öffentlicher Besitz [%]	Außenstelle	Nr. Potenzialfläche	Größe [ha]	Steilhänge über 60% [%]	Öffentlicher Besitz [%]
Est	18	2,7	56,7	36	Süd	6	1,3	24,3	96
Nord	26	5,1	34,5	0	Süd	9	1,5	15,3	62
Nord	33	1,5	5,0	0	Süd	12	1,6	30,8	100
Nord	35	1,4	29,7	25	Süd	14	1,2	14,9	100
Nord	43	1,4	3,5	0	Süd	15	1,0	8,5	60
Nord	49	4,1	50,5	71	Zentrum-Ost	19	1,0	18,6	52
Nord	54	3,1	12,8	0	Zentrum-Ost	21	1,0	21,0	1
Nord	78	3,1	22,7	9	Zentrum-Ost	22	1,3	40,2	100
Nord	91	2,8	24,4	4	Zentrum-Ost	29	1,9	46,6	100
Nord	95	1,2	84,2	96	Zentrum-Ost	30	4,1	20,7	0
Nord	109	2,1	37,0	100	Zentrum-Ost	39	2,4	2,4	0
Nord	111	4,3	14,2	0	Zentrum-Ost	41	1,0	50,4	0
Nord	113	4,8	23,9	65	Zentrum-Ost	42	4,8	40,5	69
Nord	116	1,4	4,6	80	Zentrum-Ost	48	1,6	65,3	0
Nord	120	2,9	47,6	100	Zentrum-Ost	50	1,5	6,7	63
Nord	121	1,1	15,3	100	Zentrum-Ost	51	3,3	67,0	0
Nord	125	1,0	14,1	71	Zentrum-Ost	53	1,0	16,7	0
Nord	126	1,4	12,2	43	Zentrum-Ost	59	3,1	12,0	0
Nord	130	3,5	38,7	63	Zentrum-Ost	64	7,0	78,2	52
Nord	137	1,0	4,8	18	Zentrum-Ost	66	4,6	45,1	98
Nord	138	1,5	46,5	100	Zentrum-Ost	72	1,5	8,7	0
Nord	146	1,5	45,0	0	Zentrum-Ost	74	1,2	68,0	100
Nord	148	3,7	54,0	60	Zentrum-Ost	76	2,5	22,5	22
Nord	172	1,1	59,5	0	Zentrum-Ost	84	7,5	55,7	82
Nord	177	12,1	55,5	0	Zentrum-Ost	85	2,5	68,6	7
Nord	182	1,2	21,9	13	Zentrum-Ost	92	5,4	58,6	88
Nord	185	1,8	35,5	27	Zentrum-Ost	93	1,1	31,0	70
Nord	189	6,2	29,8	0	Zentrum-Ost	96	6,1	84,1	0
Nord	190	7,7	61,1	0	Zentrum-Ost	99	2,1	46,4	82
Nord	192	1,0	48,0	0	Zentrum-Ost	118	4,2	55,0	0
Nord	198	10,6	53,4	0	Zentrum-Ost	119	1,1	51,5	0
Nord	200	1,4	28,6	0	Zentrum-Ost	128	1,5	69,9	0
Nord	202	7,0	24,3	0	Zentrum-Ost	129	3,3	71,2	38
Nord	203	1,1	74,5	0	Zentrum-Ost	132	3,9	25,0	0
Nord	206	1,0	17,1	0	Zentrum-Ost	134	3,7	84,9	0
Nord	210	1,5	60,6	0	Zentrum-Ost	141	1,1	72,1	0
Nord	213	2,2	37,8	0	Zentrum-Ost	142	5,4	48,3	39
Nord	222	7,9	69,1	0	Zentrum-Ost	143	1,8	52,6	0
Nord	225	7,9	32,3	25	Zentrum-Ost	144	1,1	31,7	0
Nord	230	3,7	19,8	9	Zentrum-Ost	145	2,6	75,1	40
Nord	234	4,2	77,0	80	Zentrum-Ost	147	1,5	1,5	0
Nord	237	1,5	51,6	0	Zentrum-Ost	149	5,2	47,9	0
Nord	244	3,2	53,6	0	Zentrum-Ost	151	1,6	76,9	7
Nord	251	4,0	31,8	97	Zentrum-Ost	155	5,6	35,9	0
Nord	253	3,4	72,9	0	Zentrum-Ost	156	17,1	40,0	0
Nord	255	3,1	22,6	10	Zentrum-Ost	159	1,3	83,8	0
Nord	257	3,1	73,8	92	Zentrum-Ost	160	1,0	49,6	0
Nord	260	3,4	21,4	52	Zentrum-Ost	161	5,9	59,4	0
Nord	262	1,2	22,7	100	Zentrum-Ost	165	1,7	24,5	0
Nord	269	1,7	23,4	0	Zentrum-Ost	166	1,6	69,8	0
Nord	271	1,1	2,8	28	Zentrum-Ost	167	2,7	34,3	0
Nord	272	1,0	25,2	0	Zentrum-Ost	180	1,2	39,5	28
Nord	273	5,5	42,4	0	Zentrum-Ost	199	11,9	53,8	0
Nord	274	2,1	51,6	82	Zentrum-Ost	215	1,5	29,8	0
Nord	275	1,2	39,7	0	Zentrum-Ost	224	1,1	46,6	0
Nord	279	1,1	25,0	0	Zentrum-Ost	245	1,1	15,7	0
Nord	288	1,5	52,9	0	Zentrum-Ost	246	1,9	33,1	64
Süd	3	7,9	33,1	96	Zentrum-West	17	2,5	1,8	77