



**NATURSCHUTZFACHLICHE STELLUNGNAHME
ZU EINER BAUMGRUPPE AUS ZWEI SILBER-PAPPELN
IN DER RUE DE LA PÉTRUSSE/ RUE HETZELT**

GEMEINDE BERTRANGE

VERSION VOM 17. DEZEMBER 2021



Oeko-Bureau

Ecologie / Aménagement du territoire
Didactique de l'Environnement

Boîte postale 44
Tél.: (+352) 56 20 20

L-3701 Rumelange
info@oeko-bureau.lu

Auftraggeber:

Administration Communale de Bertrange
2 beim Schlass
L-8058 Bertrange
Tel: +352 26 312 - 1
info@bertrange.lu

Auftragnehmer:

Oeko-Bureau s.à r.l.
3, Place des Bruyères
L-3701 Rumelange

Bearbeitung:

Peter Pontius, Dipl.-Forstwirt

Bildnachweis Deckblatt:

Baumgruppe mit 2 Silberpappeln an der Pétrusse (Oeko-Bureau, Dezember 2021)
Nahaufnahme Blatt der Silber-Pappel (pixabay.com)
Rinde der Silberpappel (<https://alchetron.com/Populus-alba>)

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	1
2.	PROBLEMSTELLUNG	2
3.	STECKBRIEF SILBERPAPPEL (<i>POPULUS ALBA</i>)	2
4.	BAUMBIOLOGIE DER (SILBER-)PAPPEL	6
5.	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND FAZIT	9

1. Einleitung

Am südwestlichen Ortsrand der Gemeinde Bertrange ist der Bau mehrerer Wohneinheiten (Einfamilienhäuser) geplant. Konkretisiert wurden die Planungen in einem PAP NQ „Rue de la Pétrusse“.

Die nahezu ebene Fläche des Planungsgebiets wird derzeit als Grünland landwirtschaftlich genutzt. Entlang der südlichen und östlichen Plangebietsgrenze verläuft das Fließgewässer „Pétrusse“. Wird der südliche und zur Hälfte der östliche Streckenabschnitt der Pétrusse von zum Teil standortgerechten Gehölzen (z. B. Erlen, Weiden) noch begleitet, so fehlt im weiteren Verlauf eine entsprechende Begleitvegetation und ein natürliches Bachbett. In diesem Bereich, zwischen Pétrusse und östlicher Plangebietsgrenze, steht eine Baumgruppe aus zwei Silber-Pappeln (*Populus alba*, vgl. Abb. 1). Eine dritte Silber-Pappel (vgl. Abb. 2) wurde vor längerer Zeit gefällt. Die beiden Pappeln haben sich sehr unterschiedlich entwickelt. Während die eine Pappel kurz über dem Stammfuß einen Umfang von ca. 252 cm und ein Alter von ca. 30 Jahren aufweist und sich alsbald in vier aufstrebende Starkäste verzweigt, ist die zweite Pappel mit einem Brusthöhendurchmesser von lediglich 96 cm deutlich schmaler und wohl auch jünger (eventuell Wurzelbrut, Spross aus oberflächennaher Wurzel). Durch den seitlichen Konkurrenzdruck der stärkeren Pappel hat sich ihre Krone einseitig entwickelt und ihr Stamm schräggestellt.

Die Baumgruppe steht außerhalb des Plangebietes, reicht aber sowohl mit ihrer Baumkrone als auch mit ihrem Wurzelwerk in das Planungsgebiet hinein. Aus diesem Grunde wurde darüber nachgedacht, wie beide Silber-Pappeln bei der Umsetzung des PAP NQ vor Beschädigungen geschützt werden könnten.



Abb. 1: Baumgruppe aus 2 Silber-Pappeln, Dezember 2021



Abb. 2: Baumgruppe aus 3 Silber-Pappeln, September 2009

2. Problemstellung

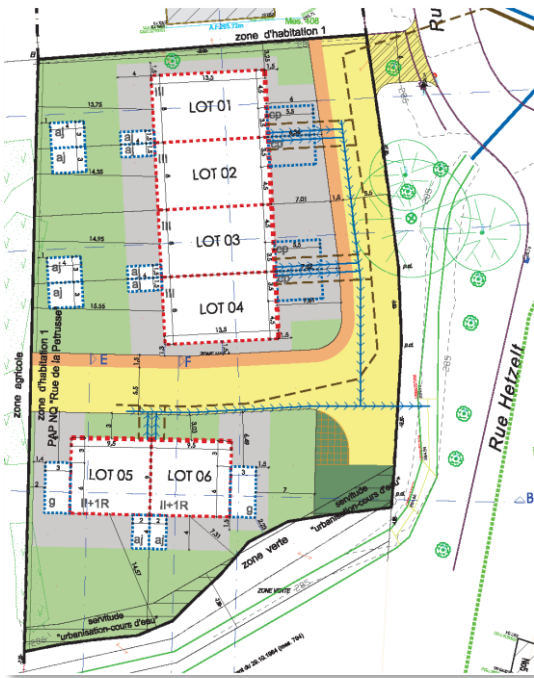


Abb. 3: Ausschnitt PAP NQ „Rue de la Pétrusse“

Das neue Wohngebiet wird über die Rue de la Pétrusse erschlossen. Die Zufahrt führt entlang der östlichen Plangebietsgrenze ca. 50 Meter in südliche Richtung. In diese Zuwegung ragen die Kronen und erstrecken sich die Wurzelsysteme der beiden Silber-Pappeln. Aus Gründen der Verkehrssicherheit und zur Herstellung des Lichtraumprofils für Lastkraftwagen (z. B. Müllabfuhr) sind Eingriffe in den Kronenbereich (Starkastbereich) notwendig. Auch bei der Herstellung des Straßenkörpers mit Deckschicht, Binderschicht, Asphalttragschicht, Schottertragschicht und Frostschutzschicht (ca. 75 cm) wird ein Teil der Wurzeln gestutzt werden müssen. Aufgrund der Baumbiologie von Pappeln ist insbesondere der Eingriff in den Starkastbereich bei Erhaltung der Pappeln nicht unproblematisch. Auch das Wurzelsystem der Silber-Pappel kann zu größeren Problemen an Wegebelägen, Drainagen und Abwasserleitungen führen (vgl. Kapitel 4).

3. Steckbrief Silberpappel (*Populus alba*)

Vorkommen und Verbreitung

Die Gattung *Populus* gehört zur Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) und besteht aus 35 bis 40 sommergrünen Arten (z. B. Balsam-Pappel (*P. balsamifera*), Berliner Lorbeer-Pappel (*P. x berolinensis*), Kanadische Pappel (*P. x canadensis*), Grau-Pappel (*P. x canescens*), Schwarz-Pappel (*P. nigra*), Säulen- oder Pyramidenpappel (*P. nigra 'Italica'*), Silber- oder Weiß-Pappel (*P. alba*), Zitter-Pappel oder Espe (*P. tremula*)) sowie verschiedenen Hybriden und Varietäten, die zum Teil schwer unterscheidbar sind.

Silberpappeln sind in Mitteleuropa sehr weit verbreitet. Zusätzlich kommen sie in weiten Teilen Asiens und Nordafrikas vor. Auch in Teilen West- und Nordeuropa haben sie sich mittlerweile eingebürgert. Sie sind vor allem an größeren Flüssen gerne zu finden. Die Silber-Pappel ist eine Charakterart der Assoziation Eichen-Ulmenwald, Hartholzaue (*Quercus-Ulmetum*) aus dem Verband der Erlen-Eschen-Auwälder (*Alno-Ulmion*).

In Parkanlagen und großen Gärten stellen Pappeln allgemein aufgrund ihrer Größe und ihres Habitus wichtige Gestaltungselemente dar. Vielfach finden sie Verwendung als Windschutzpflanzungen, z. B. an Sportplätzen, zur Ufer- und Böschungsbefestigung sowie zur Haldenbegrünung, und sie eignen sich zur Verwendung in der freien Landschaft. Da Pappeln raschwüchsig sind, können sie binnen weniger Jahre

sehr groß werden, im innerstädtischen Bereich häufig zu groß, so dass oftmals radikale Schnittmaßnahmen oder Fällungen durchgeführt werden.

Wuchs/Größe und Alter



Abb. 4: Silberpappeln an der Pétrusse

Die Silber-Pappel bildet gewöhnlich eine charakteristisch breit-rundliche und lockerästige Krone aus, die häufig nach einer Seite überhängt und dem Baum ein asymmetrisches Erscheinungsbild verleiht. Die Krone jüngerer Bäume besitzt eine eher ovale bis kegelige gehaltene Wuchsform. Der Stamm ist meist kurz, oft verzogen und schief; die aufstrebenden Seitenäste setzen oft unregelmäßig an. Der durchschnittlich erreichbare Brusthöhendurchmesser (BHD) liegt selten über 2 Meter. Auf sandigen Böden wächst die Silber-Pappel oft nur strauchartig.

Die Silberpappel erreicht im Laufe ihres Lebens durchschnittlich eine Größe 20 bis 30 Meter, auf entsprechendem Standort auch bis zu 45 Meter und eine Breite von 15 bis 18 Meter. Sie kann ein Alter von etwa 300 bis 400 Jahren erreichen, im Gegensatz zu den meisten anderen Pappeln, die selten älter als 60-80 Jahre werden.

Blätter

Die wechselständigen Laubblätter der Silber-Pappel sind formenreich und in Blattstiel und Blattspreite gegliedert. Der flache und behaarte Blattstiel ist 2 bis 5 Zentimeter lang. An Langtrieben werden ahornähnliche, oft drei- bis fünfteilige, buchtig gelappte und grob gezähnte Blätter ausgebildet, die eine



Abb. 5: Ober- und Unterseite eines Blattes der Silber-Pappel am Langtrieb (links) und am Kurztrieb (rechts), Quelle:

Länge von bis zu 12 Zentimetern und eine Breite bis zu 10 Zentimetern erreichen können. Ihre

Blattunterseite weist eine meist bleibende weißfilzige Behaarung auf.

Am unteren Teil von Langtrieben sowie an Kurztrieben entwickeln sich eiförmig bis rundlich ausgestaltete, ungelappte Blätter mit einer Länge von 4 bis 7 Zentimetern und einer Breite zwischen 3 und 4 Zentimetern. Der Blattrand zeigt eine unregelmäßige wellige Zähnung, die Blattunterseite eine eher grauflzige, gewöhnlich dauerhafte Behaarung. Beide Blatttypen entwickeln an ihrer dunkelgrünen und glänzenden Blattoberseite im frühen Stadium eine flaumige Behaarung, die sich jedoch im Zuge des weiteren Wachstums verliert. Auch die ovalen, hellbraunen Knospen sind weißfilzig behaart. Im Herbst verändern die Blätter der Silberpappel ihre Farbe und erstrahlen in einem gelben Farbton.

Rinde



Abb. 6: Rinde der Silberpappel

Die Rinde der Silberpappel zeigt anfangs eine weißgraue Farbe zusammen mit einer glatten Struktur mit großen, rautenförmigen Korkwarzen. Mit zunehmendem Alter nimmt die Borke eine satte dunkelgraue Färbung an und bildet tiefe Längsfurchen aus. Die jüngsten Zweige weisen, ebenso wie die grünen Triebe, gewöhnlich eine weißfilzige Behaarung auf. Schneidet man einen Zweig der Breite nach auf, so erkennt man dessen fünfkantiges Mark.

Blüte und Früchte

Die Silber-Pappel ist zweihäusig getrenntgeschlechtig (diözisch). Dies bedeutet, dass an einem Baum entweder männliche oder weibliche Kätzchen vorhanden sind. Die Blütezeit reicht von März bis April und liegt vor dem Laubaustrieb. Die kätzchenförmigen Blütenstände hängen schlaff herab. Die Kätzchen erreichen gewöhnlich eine Länge von 4 Zentimetern. Die grünblütigen weiblichen Kätzchen strecken sich während des Fruchtvorgangs auf bis zu 10 cm Länge.

Die Silberpappel besitzt Kapsel Früchte, welche zahlreiche Flugsamen beinhalten. Sie sind sehr klein und werden größtenteils durch den Wind in andere Gebiete verweht. Obwohl der Wind als Hauptbestäuber gilt, sind auch Bienen für den Baum sehr wichtig. Von Mai bis Juni reifen die Samen in einer kleinen Kapsel frucht heran. Die kurzlebigen Samen besitzen kein Speichergewebe. Da



Abb. 7: Früchte der Silber-Pappel

die Silber-Pappel reichlich Wurzelsprosse ausbildet, ist ihr auch Selbstausbreitung möglich.

Standort und Boden

Die Silberpappel, eine Halblicht- und Pionierbaumart, bevorzugt ganzjährig feuchte, frische, lockere, nährstoff- und basenreiche Böden mit kiesigem Lehm und Ton im Untergrund, ist aber insgesamt sehr anpassungsfähig. Sie besiedelt gerne lichte Auewälder großer Flussniederungen. Unter flussbegleitenden Gehölzen findet man sie besonders häufig im Bereich der Hartholzaue, einem durch nicht regelmäßige Überschwemmungen charakterisierten Auewald. Strauchförmig kann die Silber-Pappel auch trockene Anschwemmungen besiedeln. Auf Moorböden kann sie gleichermaßen wie auf trockenen und armen Sandböden gedeihen. In küstennahen Pionierwäldern ist sie eine regelmäßig anzutreffende Art. Auf reinen Sandböden dominieren windschiefe Strauchformen. Sowohl Sommerhitze als auch Winterkälte werden von der Silber-Pappel toleriert.

Wurzel

Auf Standorten mit hohem Grundwasserstand wurzelt die Silber-Pappel ausgesprochen flach, auf trockeneren Böden z. T. sehr tiefgehend. Die Hauptwurzeln entspringen in einem oder mehreren Kränzen übereinander in gerader, radialer Richtung vom Stamm. Auf nährstoffarmen Böden ist das Wurzelsystem sehr weit ausstreichend (bis zu einem Viertel-Hektar Flächenausdehnung), auf nährstoffreichen geht es kaum über die Kronentraufe hinaus. Pappeln besitzen in hohem Maße die Fähigkeit zur Ausbildung von Adventivwurzeln (sprossbürtige Wurzeln). Mit der Zeit können sich die Adventivwurzeln sehr stark verzweigen und ein komplexes buschiges Wurzelsystem bilden.

Nutzung

Ingenieurb biologische Bedeutung erlangt die raschwüchsige Silber-Pappel aufgrund ihrer Anpruchslosigkeit und reichlichen Wurzelbrut im Bereich der Dünenbefestigung. Der Garten- und Landschaftsbau schätzt sie als Alleebaum und beliebtes Grün in Parkanlagen. Das weiche Holz der Silber-Pappel zeichnet sich durch einen breiten Splint und gelbbraunen Kern aus. Es wird zur Herstellung von Papier, Holzwolle und Holzfaserplatten verwendet.

Ökologie

Die Bestäubung der Silber-Pappel und die Ausbreitung der sehr kleinen Samen (Diasporen) erfolgt durch den Wind. Dennoch sammeln Bienen den reichlich angebotenen Pollen der männlichen Kätzchenblüten ein.

Die Silber-Pappel wird von Raupen verschiedener Schmetterlingsarten als Futterpflanze genutzt, z. B. Silberpappel-Kahneulchens (*Earias vernana*), Pappelschwärmer (*Laothoe populi*), Weiden-Flachkopfeule (*Parastichtis ypsilon*), Braunband-Wollrückenspinners (*Tethea or*), Zackeneule (*Scoliopteryx libatrix*), Hornissen-Glasflügler (*Sesia apiformis*), Abendpfauenaug (*Smerinthus ocellata*), Gelbbraune

Herbsteule (*Agrochola macilenta*), Kleinen Raufußspinners (*Clostera pigra*), Brombeerspinners (*Macrothylacia rubi*), Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) und Zickzack-Zahnspinner (*Notodonta ziczac*).

4. Baumbiologie der (Silber-)Pappel

Eingriffe in den Kronenbereich bzw. im Starkastbereich (Kappungen) und in den Wurzelbereich sind bei der Umsetzung des PAP NQ nicht zu verhindern. Dies führt zu Reaktionen des Baumes, die, wenn er erhalten bleiben soll, sich zu einem erheblichen Gefahrenpotential ausweiten können. Pappeln gehören allgemein zu den Baumarten, die für die Bildung von Totholz und Fäulnis anfällig sind. Zusätzlich ist bei dieser Baumart zu berücksichtigen, dass selbst intaktes Holz eine deutlich geringere Bruchfestigkeit hat als beispielsweise bei Eichen oder Buchen.

Kappungen



Abb. 8: Bildung von Ständern nach Kappung

Da Pappeln oftmals große Kronenoberhöhen erreichen und zudem als bruchgefährdet gelten, werden sie oftmals gekappt oder stark eingekürzt. Nachfolgend zeigt sich häufig ein starker Neuaustrieb. Allerdings kann es passieren, dass Pappeln nach einer Kappung nicht oder nur noch teilweise austreiben. Bei Pappeln führen diese Maßnahmen meist zu umfangreichen Fäulen im Bereich der Kappstellen. Liegt die Kappung oder starke Kroneneinkürzung bereits lange zurück und sind zwischenzeitlich keine Pflegemaßnahmen durchgeführt worden, sind an den Schnittstellen meist zahlreiche Neuaustriebe, sog. Ständer, entstanden. Bei Pappeln können diese Sekundäräste bereits nach wenigen Jahren mehrere Meter lang sein. Werden die Ständer dann zu lang und schwer, kann deren Gewicht von den eingefaulten Ästen bzw. Kappstellen nicht mehr getragen werden.

Eine Besonderheit bei Pappeln besteht darin, dass sich manche Sekundärtriebe nicht aus schlafenden Knospen bilden und damit fest mit dem Holzkörper verwachsen sind, sondern sich zwischen Rinde und Holz entwickeln, daher eine schlechtere Anbindung an den Holzkörper aufweisen und deshalb abbrechen.

An Pappeln mit eingefaulten Kappstellen besteht Handlungsbedarf. Vor erneuten Schnittmaßnahmen sollte jedoch eine Baumuntersuchung erfolgen, um zu prüfen, ob sich der Erhalt des Baumes noch lohnt und ob baumpflegerische Maßnahmen (z. B. Einkürzungen) oder eine Fällung erforderlich sind.

Diese Vorgehensweise gilt auch für große Astungswunden, die bei Pappel i. d. R. ebenfalls nicht engräumig abgeschottet werden.

Totholz

Pappeln bilden in starkem Maße Totholz. Zum einen kommt es häufig (insbesondere an Pyramiden-Pappeln) zu einem Absterben der Kronenspitze (Wipfeldürre) oder auch zu umfangreicheren Absterbeerscheinungen an Trieben und Ästen in der gesamten Kronenperipherie. Zum anderen treten an Pappeln häufig Totäste in inneren und unteren Kronenbereichen auf, die sich im Gegensatz zur Wipfeldürre nicht aufgrund von Schaderregern oder nachlassender Vitalität entwickelt haben, sondern infolge von Lichtmangel entstanden sind. Diese abgestorbenen Schattenäste sind oftmals mehrere Meter lang. Sie werden meist rasch von holzerstörenden Pilzen besiedelt und verbleiben nicht lange in der Krone. Unterliegen die Bäume der Verkehrssicherungspflicht, müssen unabhängig von der Art der Totholzentstehung stärkere Totäste (ab etwa 5 cm Durchmesser an der Astbasis) zur Herstellung der Bruchsicherheit entfernt werden.



Abb. 9: Grünastabbrüche sind insbesondere von älteren Hybrid-Pappeln bekannt.

Windbruchschäden/Grünastabbrüche

Pappeln gelten allgemein als bruchgefährdet. Typischerweise treten zwei verschiedene Schäden auf und zwar Windbruch sowie sog. Grünastabbrüche. Bei starkem Windangriff kann es an exponiert stehenden Bäumen und dort meist in den oberen oder äußeren Kronenbereichen zu Bruchschäden kommen. Durch das Herunterbrechen von Ästen oder Kronenteilen können weitere Schäden in tieferen Kronenbereichen entstehen. Es können sogar Starkäste - in Extremfällen auch Stämmlinge - betroffen sein. Bei einem reinen Windbruchschaden sind die herausbrechenden Äste intakt, weisen also keine Vorschäden auf. Bei Grünastabbrüchen sind die herausbrechenden Äste ebenfalls intakt, doch handelt es sich meist um Äste der unteren oder mittleren Krone.

Sowohl Windbruchschäden als auch Grünastabbrüche sind nicht vorhersehbar. Trotzdem sollte bei Pappeln, an denen unabhängig von der Entstehungsart wiederholt Äste herunterbrechen und die der Verkehrssicherungspflicht unterliegen, eine Fällung erwogen werden,

da aufgrund der wiederholten Brüche weitere Schäden nicht auszuschließen sind.

Falschkern/Nasskern

Aufgrund ihrer Schnellwüchsigkeit haben viele Pappeln nur eine kurze Lebenserwartung. Sie werden meist nicht älter als 60-80 Jahre. Silber- und Schwarz-Pappel können dagegen an geeigneten Standorten ein Alter von mehreren hundert Jahren erreichen. Dabei neigen Pappeln allgemein zu Fäulen im Stammfuß, und zwar teilweise auch schon in



Abb. 10: Ausgebildeter Falschkern bei Pappel

natürliche Resistenz auf.

Bei Pappeln kann es zu einer Vernässung des Falschkerns kommen, der dann als Nasskern bezeichnet wird. Er ist meist von Bakterien besiedelt und riecht unangenehm säuerlich. Weder Falschkern noch Nasskern stellen allein ein Problem für die Baumstatik dar. Nach Verletzungen, die bis an den Falsch- bzw. Nasskern reichen, können sich in diesen Bereichen jedoch rasch Fäulen entwickeln, die die Bruchsicherheit des Baumes beeinträchtigen können.

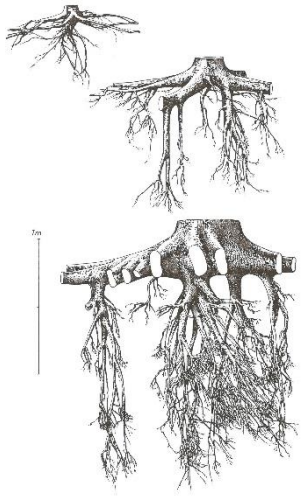
Hinsichtlich des Abschottungsvermögens zählen Pappeln zu den schwach abschottenden Baumarten, bei denen z. B. vergleichsweise kleine Astungswunden bereits zu umfangreichen Verfärbungen mit nachfolgender Fäulnis im Stamm führen können.

Jahren.

Sie bilden im Stamminnern oftmals einen sog. Falschkern aus. Dieser ist im frischen Zustand meist gelblich gefärbt, später dunkelt er nach und erscheint grünlich bis braun. Damit hebt er sich deutlich von dem äußeren, gelblich-weißen Holz ab. Der Falschkern weist im Gegensatz zum echten Kernholz keine erhöhte



Abb. 11: Pappeln mit Stammfäule



Flachstreichende Wurzeln und Wurzelbrut

Pappeln zeichnen sich durch ein „aggressives“, weitstreichendes Wurzelsystem aus, durch das im städtischen Bereich oft Probleme entstehen. So können die Wurzeln auch noch in größerer Entfernung vom Stamm Schäden an Wegebelägen, Drainagen und Abwasserleitungen anrichten. Zudem können mehrere Arten und Hybriden der Pappel aus oberflächennahen Wurzeln neue Sprosse bilden, die sog. Wurzelbrut. Dies kann langfristig zu einer Verbuschung von Freiflächen führen.

Abb. 12 Senkerwurzelsystem, Flachwurzler

5. Schlussfolgerungen und Fazit

Wegen der zu erwartenden Folgeschäden durch Eingriffe in die Kronen (Starkastbereich) und des aggressiven, weitstreichenden Wurzelsystems der Silber-Pappeln erscheint es ratsam, vom Erhalt der beiden durch den geplanten Straßenraum des PAP NQ „Rue de la Pétrusse“ betroffenen Pappeln abzurücken.

Aufgrund ihrer Baumbiologie gelten Pappeln allgemein als bruchgefährdet und für die Bildung von Totholz und Fäulnis anfällig. Hinsichtlich ihres Abschottungsvermögens zählen sie zu den schwach abschottenden Baumarten, bei denen z. B. vergleichsweise kleine Astungswunden bereits zu umfangreichen Verfärbungen mit nachfolgender Fäulnis im Stamm führen können. Bei den größeren zu erwartenden Astungswunden zur Herstellung des Lichtraumprofils und Gewährleistung der Verkehrssicherheit werden alsbald Fäulnisprozesse zu erwarten sein.

Sinnvoller ist es, im Rahmen der mittelfristig geplanten Renaturierung der Pétrusse in den naturfernen Streckenabschnitten die beiden Silber-Pappeln durch für den Siedlungsbereich geeignetere Baumarten oder strauchförmige Weiden zu ersetzen, z. B. Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) oder Korb-Weide (*Salix viminalis*).

Bildnachweise:

- Abb. 1: Baumgruppe aus 2 Silber-Pappeln, Dezember 2021, Oeko-Bureau
- Abb. 2: Baumgruppe aus 3 Silber-Pappeln, September 2009, Google Maps
- Abb. 3: Ausschnitt PAP NQ „Rue de la Pétrusse“, architecture + aménagement s.a., L-1123
LUXEMBOURG, PLAN N° 1770-PAP-01
- Abb. 4: Silberpappeln an der Pétrusse, Oeko-Bureau
- Abb. 5: Ober- und Unterseite eines Blattes der Silber-Pappel am Langtrieb (links) und am Kurztrieb (rechts), Quelle: https://www.baumkunde.de/Populus_alba/, https://de-academic.com/pictures/dewiki/112/populus_alba_leaf.jpg
- Abb. 6: Rinde der Silberpappel, Quelle: https://www.baumkunde.de/Populus_alba
- Abb. 7: Früchte der Silber-pappel, Quelle: https://www.baumkunde.de/Populus_alba
- Abb. 7: Früchte der Silber-Pappel, Quelle: https://www.baumkunde.de/Populus_alba
- Abb. 8: Bildung von Ständern nach Kappung, Quelle: <https://www.baumpflege-lexikon.de/>
- Abb. 9: Grünastabbrüche sind insbesondere von älteren Hybrid-Pappeln bekannt. Quelle: <https://www.baumgutachten-verkehrssicherheit.de/Artikel/Gruenastbruch1.pdf>
- Abb. 10: Ausgebildeter Falschkern bei Pappel, Quelle: <https://www.gartenjournal.net/pappel-faellen>
- Abb. 11: Pappeln mit Stammfäule, Quelle:
https://www.nw.de/lokal/kreis_minden_luebbecke/rahden/20972745_Landesbetrieb-Wald-und-Holz-faellt-Baeume-an-der-B-239-im-Rahdener-Stadtgebiet.html
- Abb. 12: Senkerwurzelsystem, Flachwurzler (KÖSTLER: Die Wurzeln der Waldbäume, Parey Buchverlag, Berlin)