

Abhandlungen
aus dem
Westfälischen Museum
für Naturkunde

87. Band · 2017

Artenvielfalt der Industrienatur
– Flora, Fauna und Pilze auf
Zollverein in Essen

Peter Keil & Esther Guderley (Hrsg.)

LWL-Museum für Naturkunde
Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Münster 2017

Zitiervorschlag für den ganzen Band:

KEIL, P. & E. GUDERLEY (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde 87: 1-320.

Zitiervorschlag für Einzelbeiträge:

SCHULTE, A. (2017): Amphibien auf Zollverein. – In: KEIL, P.& E. GUDERLEY (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde 87: 207-222.

Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber:

LWL-Museum für Naturkunde

Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium

Sentruper Str. 285

48161 Münster

Tel.: 0251 / 591-05, Fax: 0251 / 591-6098

Druck: Druckhaus Tecklenborg, Steinfurt

Schriftleitung: Dr. Bernd Tenbergen

Umschlagfotos: Esther Guderley (Kreuzkröte, Bläuling, Fliegenpilz, Moos, Heideschnecke und Seite 315), Tobias Rautenberg (Ödlandschrecke), Sabine Senkel (Heidelibelle), Stefan Wenzel (Turmfalke), Wilfried van de Sand (Grünspecht), © Jochen Tack/Stiftung Zollverein (großes Umschlagfoto und Seiten 6, 316-320)

© 2017 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISBN 978-3-940726-51-3

ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Industriewald auf Zollverein: Vegetationskundliche Untersuchungen

Peter Gausmann (Herne) & Peter Keil (Oberhausen)

Zusammenfassung

Die Vegetation der Industriewälder auf Zollverein wird auf pflanzensoziologischer Basis dokumentiert und diskutiert. Grob lassen sich die Gehölzbestände in zwei Gruppen, die spontanen, birkendominierten sowie die ehemals mit Robinien begründeten Industriewälder gliedern. Innerhalb der Syntaxa erfolgt eine feinere Differenzierung. Die Industriewälder weisen einen enormen Gehölzartenreichtum auf, der z. T. auf Kulturflüchtlinge aus benachbarten Gärten und Parkanlagen zurückzuführen ist. Eine Prognose, in welche Richtung die Waldentwicklung gehen wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich.

Summary

The vegetation of the industrial forests on Zollverein is documented and discussed on a phytosociological basis. The woody plant communities are divided into two groups: the spontaneous, *Betula*-dominated stands and the former planted *Robinia*-dominated industrial forests. Within syntaxa, a finer differentiation takes place. The industrial forests have an enormous woody species richness that is due to cultural refugees from neighbouring gardens and parks. A prediction of the direction of forest development is not possible at the present time.

1 Einleitung

Etwa ein Drittel der Fläche Zollvereins ist bewaldet. Im Laufe der Jahrzehnte, insbesondere nach der Stilllegung im Jahr 1986, entstand ein lichter Industriewald zwischen der Zeche und der Kokerei Zollverein.

Industriewälder entwickeln sich auf Brachflächen der Industrie (vor allem Kohle- und Stahlindustrie) und der aufgegebenen Gewerbe- und Verkehrsinfrastruktur (z. B. ehemaliges Bahngelände), also auf naturfernen Standorten, die stark vom Menschen beeinflusst worden sind. Die Wuchsbedingungen der Pflanzen wurden

durch die menschlichen Aktivitäten, z. B. durch Aufschüttungen von Bergematerial, Schlacken, Schlämmen und Stäuben, derart stark verändert, das zunächst hauptsächlich anspruchslose Pionierbaumarten wie Hänge-Birke (*Betula pendula*), Sal-Weide (*Salix caprea*) oder verschiedene Pappelarten auftreten.

Nachdem die Sukzession auf vegetationsfreien Brachflächen verschiedene krautige Stadien durchlief, stellen sich mit der Zeit die ersten Pioniergehölze wie Sommerflieder, Birken, Weiden, Pappeln, Robinien und verschiedene Brombeerarten ein; es entstehen Verbuschungsstadien und schließlich ein Pionierwald, der im Ruhrgebiet Industriewald bezeichnet wird (KEIL & SCHOLZ 2016). Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Ausgangssubstrates spielen bei der Besiedlung der Pioniergehölze eine besondere Rolle: So dominiert auf dem sauren Bergematerial der Zechenbrachen und -halden wie hier auf Zollverein meist die Hänge-Birke (*Betula pendula*), wogegen auf Brachflächen der Stahlindustrie, die meist höhere pH-Werte aufweisen, vermehrt Sal-Weide (*Salix caprea*) und verschiedene Pappelarten auftreten. Industrielle Pionierwälder stellen aus Sicht der Vegetationsentwicklung lediglich eine Momentaufnahme dar, denn die Sukzession ist mit dem Pionierwaldstadium nicht an ihrem Endstadium angelangt. Die Frage, welche Baumarten die Pioniergehölze einmal ablösen werden, lässt sich zurzeit noch nicht eindeutig klären. Neben diesen einheimischen Gehölzen tritt eine Vielzahl von Baumarten hinzu, die im Zuge von Verwilderungen aus dem Siedlungsumfeld der Brachflächen in diese Wälder gelangt sind. So weisen die Industriewälder einen außergewöhnlichen Gehölzreichtum auf, der meist weit über dem natürlicher Wälder, wie beispielsweise einem Buchenwald, liegt. Dieser Artenreichtum an Gehölzen kann auf den Siedlungseinfluss zurückgeführt werden, indem zahlreiche in Gärten und Parkanlagen kultivierte Gehölze in die Brachflächen hinein verwildern. Ein Teil solcher Industriewälder, so wie dieser auf Zollverein, ist Bestandteil des Projektes "Industriewald Ruhrgebiet", welches vom Regionalforstamt Ruhrgebiet geleitet und in Kooperation mit dem NRW Umweltministerium, der LANUV und der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet inhaltlich im Rahmen eines Forschungsprojektes betreut wird (KEIL & SCHOLZ 2016).

2 Material und Methode

Dokumentiert werden diese Industriewald-Bestände auf Zollverein durch 22 Vegetationsaufnahmen (s. Tab. 1 und 2). Die pflanzensoziologische Methodik erfolgte nach BRAUN-BLANQUET (1964), verändert nach REICHELDT & WILMANN (1973). Die Aufnahmen erfolgten in den Jahren 2008-2011 durch den Erstautor (s. GAUSMANN 2012).



Abb. 1: Birkendominierter Industriegwald auf Zollverein (Foto: Peter Gausmann, 4.9.2009)



Abb. 2: 100-jähriger Robinienforst in der Zerfallsphase auf der Halde Bullmannaue auf Zollverein (Foto: Peter Gausmann, 4.9.2009)

3 Ergebnisse

Spontane Industriegewälder

Die natürlich entwickelten, spontan aufgewachsenen Industriegewälder auf dem Gelände der ehemaligen Zeche Zollverein sind durch heimische Pionierbaumarten wie vor allem der Hänge-Birke (*Betula pendula*) dominiert. Sie stocken auf reinem Bergematerial, jedoch auch auf weiteren Substraten wie Schotter oder Gemischen aus mehreren Substrattypen.

Pflanzensoziologisch lassen sich vier Einheiten (A-D) ausdifferenzieren, von denen sich eine auf Assoziationsniveau und drei als Fragmentgesellschaften ansprechen lassen (vgl. Tab. 1). Spalte A zeigt die charakteristische Artenkombination des Weidenröschen-Salweiden-Gebüsches (*Salicetum capreae*), welches eine häufige Gesellschaft auf ruderal geprägten Pionierstandorten darstellt. Den Aufnahmen in den Spalten B bis D fehlt diese typische Artenkombination, sie sind lediglich als Fragmente des *Salicetum capreae* anzusehen, da entweder Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*, Spalte B), Sal-Weide (*Salix caprea*, Spalte C) oder auch beide Arten (Spalte D) in den Aufnahmen fehlen.

Robinienforste

Ausschließlich von der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) dominierten Wald-Bestände der Bergbaufolgelandschaft im Ruhrgebiet gehen im Gegensatz zu den spontanen Industriegewäldern fast immer auf Aufforstungen zurück. Vor allem die älteren, mehr als 50 Jahre alten Bergehalde des Ruhrgebietes sind größtenteils mit *Robinia pseudoacacia* aufgeforstet worden. Die vorliegenden Vegetationsaufnahmen (s. Tab. 2) stammen aus einem etwa 100 Jahre alten Robinien-Bestand, welcher sich auf der 18 Meter hohen Bergehalde Bullmannau (auch Halde Zollverein 1/2 genannt) befindet. Dieser Robinienforst ist mittlerweile in der Zerfallsphase bzw. im Bestandszusammenbruch, in dem die größten und ältesten Exemplare abgängig sind. Stehendes Totholz ist mittlerweile ein wichtiges Strukturmerkmal dieses Bestandes. Dieser Forst, welcher vermutlich den ältesten bekannten Robinien-Bestand in Nordrhein-Westfalen darstellt, ist bezüglich der Dynamik in seinem Artengefüge relativ stabil, neue Arten siedeln sich so gut wie kaum noch an, wie Untersuchungen zur ökologischen Begleitforschung des Projektes "Industriegewald Ruhrgebiet" ergaben (vgl. GAUSMANN 2007, KEIL & SCHOLZ 2016). Dieser auf einer Kegelhalde künstlich begründete Bestand zeichnet sich floristisch durch das Auftreten nitrophytischer Sippen wie Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gewöhnlichem Dornfarn (*Dryopteris dilatata*) und verschiedenen Brombeerarten (*Rubus* div. spec.) aus (s. Tab. 2).

Robinia pseudoacacia ist in der Lage, durch die Symbiose mit Wurzelknöllchenbakterien der Gattung *Rhizobium* die Stickstoffversorgung am Standort zu verbessern. Dadurch beeinflusst sie in hohem Maße die Begleitflora wie kaum ein anderer Baum in Mitteleuropa (KOWARIK 1995). Durch diese Eigenschaft ist die Robinie befähigt, ihre Standorte bezüglich der Stickstoffversorgung erheblich zu verbessern und schafft erst die Standortbedingungen für eine nitrophile Begleitflora. So ist es nicht verwunderlich, dass Nitrophyten wie Schwarzer Holunder und Berg-Ahorn als kennzeichnende Sippen in der Strauchschicht der Robinien-Bestände auftreten. Die Einstufung des überwiegenden Teils des Aufnahmematerials zu einer ranglosen *Sambucus nigra*-*Robinia pseudoacacia*-Gesellschaft sowie einer einzelnen Aufnahme ohne Beteiligung von *Sambucus nigra* zu einer ranglosen *Robinia pseudoacacia*-Gesellschaft für die Robinien-Bestände auf der Bergehalde der Zeche Zollverein erscheint auf Grund der hohen Stetigkeit von *Sambucus nigra* als plausibel. Eine charakteristische Artenkombination in den Aufnahmen ist nicht klar erkennbar, die Bestände sind meist als Dominanzbestände mit *Robinia pseudoacacia* als dominanter Baumart ausgebildet. Lediglich *Sambucus nigra* erreicht in den meisten Aufnahmen eine größere Artmächtigkeit und eine hohe Stetigkeit. Bemerkenswert ist auch die hohe Stetigkeit von *Acer pseudoplatanus* in den Aufnahmen. Bezüglich der Vegetationsdynamik ist dadurch ein Baumartenwechsel von Robinie hin zu Berg-Ahorn wahrscheinlich (vgl. GAUSMANN 2012). Durch Sortieren des Aufnahmematerials konnte jeweils eine Variante mit bestandsprägendem Vorherrschen von *Rubus armeniacus* (Block 1) sowie mit *R. elegantispinosus* (Block 2) ausdifferenziert werden (s. Tab. 2).

4 Diskussion

Das floristische Inventar setzt sich aus Vertretern mehrerer Vegetationsklassen zusammen, was belegt, dass es sich um nicht gesättigte Pflanzengesellschaften handelt, deren Endstadium der Vegetationsentwicklung noch nicht erreicht ist. Unter Aspekten der Vegetationsdynamik kann weiter bilanziert werden, dass es sich folglich um Rumpfgesellschaften handelt, d. h. um solche Gesellschaften, deren Ausbildung und Vergesellschaftung noch nicht abgeschlossen ist. Dafür sprechen die vielen Vertreter der Eurosibirischen Falllaubgesellschaften (*Quercus-Fagetes*) wie verschiedene Ahornarten (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*), Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Vogel- und Trauben-Kirsche (*Prunus avium*, *P. padus*) sowie Stiel-Eiche (*Quercus robur*) in den Aufnahmen vor allem in den spontanen, birkendominierten Industriebäulern, die eine Weiterentwicklung zu einem sommergrünen Laubwald aus Edellaubgehölzen anzeigen, auch wenn noch Arten der Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche (*Rhamno-*

Prunetea) dominieren und in der Mehrheit sind. Die *Querc-Fagetea*-Arten deuten jedoch auf den weiteren Verlauf der Sukzession hin und lassen die Vermutung zu, dass diese sich langfristig durchsetzen werden. Eine seriöse Prognose ist allerdings derzeit nicht möglich, diesbezüglich können nur Langzeitbeobachtungen fundierte Kenntnisse zur Schlussgesellschaft liefern. Hieraus ergibt sich ein besonderer Forschungsbedarf (KEIL & SCHOLZ 2016). Besonders interessant sind starke Beeinträchtigungen im Bereich des Robinienforstes auf der Halde Bullmannaue durch den Sturm Ela Pfingsten 2014. Durch die großen Auflichtungen durch Windwurf und den daraus resultierenden veränderten Lichthaushalt werden sich im Zuge der Sukzession die Waldstruktur und die Artenzusammensetzung wahrscheinlich deutlich verändern.

Auffallend ist der Reichtum an Gehölzsippen in den spontanen, birkendominierten Industriebwald-Beständen, welcher das Ergebnis des hohen Siedlungseinflusses ist, der auf die Bestände einwirkt und die Lage im Ballungsraum widerspiegelt. Zahlreiche z. T. gebietsfremde Ziergehölze, welche aus Garten- und Parkanlagen oder aus Straßenbaum-Anpflanzungen heraus verwildern, sind im floristischen Inventar dieser Industriebwälder zu finden, wie z. B. Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Silber-Pappel (*Populus alba*), Sommerflieder (*Buddleja davidii*), sowie diverse Hartriegel und Zwergmispelarten (z. B. *Cornus sanguinea*, *C. sericea*, *Cotoneaster divaricatus*) u.v.m. Somit weisen diese spontanen Industriebwälder einen hohen Kultureinfluss trotz einer natürlichen Sukzessionsentwicklung auf, so dass sie gleichermaßen das Produkt von Natur und Kultur sind (KEIL & LOOS 2005). Eine hohe Bedeutung besitzen die Industriebwälder als innerstädtische Freiräume zudem für die Naherholung im ansonsten eher waldarmen zentralen Ruhrgebiet.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien, New York.
- GAUSMANN, P. (2007): Das Projekt Industriebwald Ruhrgebiet – Ergebnisse aus sechs Jahren Sukzessionsforschung. – In: OTTO, K.-H. (Hrsg.): Industriebwald als Baustein postindustrieller Stadtlandschaften. – Materialien z. Raumordnung **70**: 19-32.
- GAUSMANN, P. (2012): Ökologie, Floristik, Phytosoziologie und Altersstruktur von Industriebwäldern des Ruhrgebietes. – Dissertation Ruhr-Universität Bochum. Bochum, 370 S. + Anhang
- KEIL, P. & G. H. LOOS (2005): Urban woodland flora and vegetation on industrial fallow land in the Ruhrgebiet as a product of culture and nature – an outline of general tendencies. Ausarbeitung eines Vortrages auf der internationalen Fachtagung "Urwald in der Stadt – Postindustrielle Stadtlandschaften von morgen". Institut für Ökologie der TU Berlin & Projekt Industriebwald Ruhrgebiet, Dortmund 16.-

18.10.2003. – Elektronische Aufsätze der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet **2**: 1–13.

KEIL, P. & T. SCHOLZ (2016): Sukzessionsforschung auf Altindustriestandorten. Analyse der Monitoringergebnisse im Industriewaldprojekt. – *Natur in NRW* **3** (16): 26-30.

KOWARIK, I. (1995): Wälder und Forsten auf ursprünglichen und anthropogenen Standorten – mit einem Beitrag zur syntaxonomischen Einordnung ruderaler Robinienwälder. – *Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges.* **7**: 47–67.

REICHELT, G. & O. WILMANN (1973): *Vegetationsgeographie.* – Braunschweig.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Peter Gausmann

Jahnstr. 3

44625 Herne

E-Mail: peter.gausmann@botanik-bochum.de

Dr. Peter Keil

Biologische Station Westliches Ruhrgebiet e.V.

Ripshorster Str. 306

46117 Oberhausen

E-Mail: peter.keil@bswr.de

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen spontaner birkendominierter Industriegwald-Bestände auf Zollverein. A – Salweiden-Gebüsch (*Salicetum capreae*), B – Fragment mit Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), C – Fragment mit Sal-Weide (*Salix caprea*), D – Fragment ohne vorgenannte Arten, Ausgangs-substrat: Be – Bergematerial, Ba – Bauschutt, K – Kokereigrus, So – Schotter (verändert nach GAUSMANN 2012).

	A									B				C							D		
Spalten-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ifd. Nr.	18	15	17	16	9	10	11	12	13	4	14	2	22	1	5	6	7	8	19	20	21	3	
Gesamtspitzenzahl	34	36	28	33	26	18	34	26	25	15	33	29	16	41	26	23	30	28	13	10	8	16	
Anzahl an Gehölzsippen	18	19	24	21	17	10	23	18	16	6	21	13	6	24	10	14	16	15	5	6	4	7	
Gehölzsippen in der Strauchschicht	13	10	21	15	7	7	16	10	9	3	16	10	4	19	3	4	12	9	4	2	2	4	
Ausgangssubstrat	Be	Be,Ba	So	Be, K	Be	Be	Be, Ba	Be	Be	So	Be	So	Be	So	Be	So							
pH-Wert (in 5 cm Tiefe)	4,5	5	5	4,5	4,5	4	5,5	4	4,4	5	4	5,5	5,5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	4,5	5	5	
Größe der Aufnahmefläche (in m²)	600	600	600	600	300	500	600	500	500	300	600	300	150	500	300	600	500	500	200	150	200	300	
Max. Höhe der 1. Baumschicht (in m)	15	12	15	14	12	15	15	13	13	15	10	15	15	8	9	14	15	15	17	17	11	15	
Max. Höhe der 2. Baumschicht (in m)	8	9	10	7	10	8	9	9	8	8	8	8	8	-	8	9	8	8	12	10	8	8	
Max. Höhe der Strauchschicht (in m)	6	6	6	6	2	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	5	3	3	4	
Taxon																							
<i>Betula pendula</i>	1.B	4	2b	2b	2a	2a	4	2b	3	3	3	2a	3	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3
<i>Betula pendula</i>	2.B	2a	2b	4	4	2b	2a	3	2a	3	1	4	2a	+	-	-	3	2a	1	1	2a	2a	2a
<i>Betula pendula</i>	S	+	2a	+	2a	-	-	-	1	+	-	2a	1	+	1	1	-	-	-	-	-	2a	-
<i>Betula pendula</i>	K	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
AC Salicetum capreae :																							
<i>Salix caprea</i>	1.B	2a	-	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	2.B	-	2b	2b	2a	+	r	+	+	+	-	2a	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	S	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	K	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC Salicetum capreae :																							
<i>Epilobium angustifolium</i>	K	1	+	1	+	2b	+	2a	+	+	-	-	-	-	+	2m	3	2a	3	+	5	2a	-
Quercu-Fagetea-Arten:																							
<i>Acer campestre</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer campestre</i>	S	-	-	2a	r	-	-	-	-	-	-	r	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	2.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	S	r	-	r	r	-	-	-	r	-	+	+	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.B	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2.B	-	-	2a	-	r	-	-	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	S	+	-	+	+	+	-	1	-	r	+	-	+	-	+	-	r	2a	+	-	r	r	+
<i>Acer pseudoplatanus "Purpureum"</i>	S	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Alnus incana</i>	1.B	-	-	-	-	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-
<i>Alnus incana</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus padus</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	2.B	2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	2.B	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	S	+	+	+	-	-	1	1	+	-	2a	-	-	+	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i>	S	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	S	-	-	+	+	-	-	1	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	S	+	-	+	r	-	-	r	-	-	-	r	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	r
<i>Prunus padus</i>	S	r	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Prunus serotina</i>	S	-	-	r	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-
<i>Quercus cerris</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus petraea</i>	S	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhamno-Prunetea- Arten:																							
<i>Populus maximowiczii</i> -Hybride	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus maximowiczii</i> -Hybride	2.B	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus nigra</i> cf. "Italica"-Hybride	1.B	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	2.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	S	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	2.B	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Betula xaurata</i>	2.B	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	+	-	+	-	-	-	-	r	+	-	-	-	-
<i>Betula xaurata</i>	S	-	-	-	-	-	+	1	1	-	-	2b	-	+	-	+	-	+	r	-	-	-	-
Salicetea albae- Arten:																							
<i>Populus alba</i>	1.B	-	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	S	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i>	1.B	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i>	2.B	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i>	S	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alnetea glutinosae- Arten:																							
<i>Alnus glutinosa</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2a	-	r	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tab. 1

Spalten-Nr.	A									B				C							D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Begleiter:																						
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.B	2a	-	-	-	-	-	-	-	+	2a	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2.B	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	S	-	-	2a	-	r	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fallopia japonica</i>	S	1	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhamno-Prunetea- Arten:																						
<i>Amelanchier lamarckii</i>	S	-	-	+	-	r	r	r	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Buddleja davidii</i>	S	-	-	+	-	-	-	r	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i>	S	-	2a	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	S	+	-	-	2a	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Cornus sericea</i>	S	r	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	S	-	2a	-	-	-	r	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus maxima</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cotoneaster divaricatus</i>	S	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cotoneaster rhederi</i>	S	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	S	+	-	+	-	+	r	-	-	-	2a	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ligustrum vulgare</i>	S	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lonicera periclymenum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malus domestica</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parthenocissus inserta</i>	S	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philadelphus</i> -Hybride	S	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus maximowiczii</i> -Hybride	S	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Populus nigra</i> cf. "Italica"-Hybride	S	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ribes nigrum</i>	S	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ribes rubrum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ribes uva-crispa</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i> s.l.	S	-	-	-	-	r	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Rubus armeniacus</i>	S	-	-	-	1	-	-	2a	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus elegantissimus</i>	S	-	-	-	1	3	-	-	-	5	-	3	-	-	-	-	1	2a	-	-	-	4
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus laciniatus</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Rubus pyramidalis</i>	S	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2a	-	-	-	-
<i>Salix xcapreola</i>	S	-	2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix xreichardtii</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i>	S	2a	-	2a	2a	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	-	r	-	-
<i>Sambucus racemosa</i>	S	-	-	-	+	-	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	S	2a	-	+	+	-	r	1	r	+	-	r	+	-	-	-	+	-	-	r	-	r
<i>Sorbus intermedia</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
Ohne Differenzierung:																						
<i>Acer campestre</i>	K	-	-	-	-	-	+	+	r	-	+	r	-	+	-	-	-	r	-	-	-	r
<i>Acer platanoides</i>	K	-	-	r	-	-	-	+	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	r	1	+	+	-	-	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	K	1	2a	-	1	-	-	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Alnus incana</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Amelanchier lamarckii</i>	K	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	K	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Betula xaurata</i>	K	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	K	+	2b	-	2a	r	-	3	2b	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cardamine flexuosa</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardamine hirsuta</i>	K	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Carex pendula</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r
<i>Carpinus betulus</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerastium holosteooides</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Circaea lutetiana</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	K	-	-	-	+	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Corylus avellana</i>	K	-	1	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Cotoneaster divaricatus</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	K	-	-	-	-	r	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia caespitosa</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	K	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dryopteris carthusiana</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	K	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Dryopteris filix-mas</i>	K	+	-	-	1	-	-	r	-	-	+	-	-	+	+	r	+	+	-	-	+	-

Tab. 2: Vegetationsaufnahmen des Robinien (*Robinia pseudoacacia*)-Forstes auf der Halde Bullmannaue auf Zollverein. A und B – ranglose *Sambucus nigra*-*Robinia pseudoacacia*-Gesellschaft, A – ohne Beteiligung von Schwarzem Holunder. Block 1 – mit dominierender Armenischer Brombeere (*Rubus armeniacus*), Block 2 – mit dominierender Schlankstacheliger Brombeere (*R. elegantispinosus*), Ausgangs-substrat: Be – Bergematerial (verändert nach GAUSMANN 2012).

	A	B							
		1			2				
Spalten-Nr.		1	2	3	4	7	5	6	8
lfd. Nr.		5	1	2	3	4	7	8	6
Gesamtspitzenzahl		14	13	11	12	11	16	18	13
Anzahl an Gehölzspitzen		11	11	8	12	9	12	11	8
Gehölzspitzen in der Strauchschicht		9	10	6	10	7	9	7	5
pH-Wert (in 5 cm Tiefe)		4	4	4	4	4	4	4	4
Größe der Aufnahmefläche (in m²)		500	500	500	500	500	400	400	400
Ausgangssubstrat		Be							
Max. Höhe der 1. Baumschicht (in m)		15	13	13	15	15	13	13	13
Max. Höhe der 2. Baumschicht (in m)		8	8	8	9	8	8	8	8
Max. Höhe der Strauchschicht (in m)		3	3	5	5	3	3	3	5
Taxon									
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.B	5	4	3	4	3	3	3	3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2.B	2b	2a	2b	2a	2a	2a	2a	2a
<i>Robinia pseudoacacia</i>	S	2a	+	+	+	+	+	r	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	K	-	-	-	-	-	+	1	-
<i>Sambucus nigra</i>	S	-	+	2a	2a	2a	2a	2a	3
<i>Sambucus nigra</i>	K	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2.B	-	+	-	-	-	+	+	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	S	+	+	+	+	-	+	r	-
<i>Rubus armeniacus</i>	S	-	-	-	-	-	1	4	4
<i>Rubus armeniacus</i>	K	+	-	-	-	-	5	-	2a
<i>Rubus elegantispinosus</i>	S	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Rubus elegantispinosus</i>	K	4	4	4	5	4	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	1.B	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Betula ×aurata</i>	1.B	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	S	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	S	r	-	-	-	+	-	-	r
<i>Betula ×aurata</i>	S	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i>	S	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Corylus avellana</i>	S	2a	-	2a	2a	-	1	+	-
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	S	-	-	r	-	-	r	-	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	S	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	S	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	S	-	+	-	2a	-	1	+	-
<i>Prunus padus</i>	S	-	-	-	r	-	r	-	-
<i>Prunus serotina</i>	S	r	r	-	-	r	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	S	-	r	-	-	+	-	-	-
<i>Rubus nemorosus</i>	S	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus vestitus</i>	S	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> f. <i>laciniata</i>	S	-	-	-	r	-	r	-	-
<i>Sambucus racemosa</i>	S	1	r	-	-	-	-	1	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	S	r	+	-	-	-	-	r	-
<i>Taxus baccata</i>	S	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	K	1	+	+	-	r	1	1	1
<i>Betula pendula</i>	K	-	-	-	-	-	-	1	r
<i>Dryopteris dilatata</i>	K	1	1	+	-	-	1	1	1
<i>Epilobium montanum</i>	K	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	K	-	-	-	-	-	+	-	r
<i>Holcus lanatus</i>	K	-	-	-	-	-	+	1	+
<i>Ilex aquifolium</i>	K	-	-	r	-	-	r	+	-
<i>Poa annua</i>	K	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Quercus robur</i>	K	-	-	-	-	-	r	-	+
<i>Rubus nemorosus</i>	K	1	+	1	+	+	-	-	+
<i>Sambucus racemosa</i>	K	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Atrichum undulatum</i>	M	-	2a	2m	-	2m	-	1	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	M	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Dicranella heteromalla</i>	M	2m	-	-	-	-	-	-	-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [87_2017](#)

Autor(en)/Author(s): Gausmann Peter, Keil Peter

Artikel/Article: [Industriewald auf Zollverein: Vegetationskundliche Untersuchungen 129-140](#)