

Rekultivierungsoptionen der Abbaufäche Rümmelsheim II



Fachbereich 1 – Life Sciences and Engineering

Studiengang Umweltschutz

Bachelorarbeit

Vorgelegt am 12.09.2018

von

Birgit Hermann

Inhaltsverzeichnis

I.	Abkürzungsverzeichnis.....	3
II.	Abbildungsverzeichnis.....	3
III.	Tabellenverzeichnis.....	7
IV.	Kartenverzeichnis.....	8
1.	Einleitung.....	9
1.1	Problemstellung.....	9
1.2	Zielsetzung	10
2.	Wissensstand.....	12
2.1	Sand- und Kiesgruben	12
2.2	Renaturierung und Rekultivierung	13
2.3	Auswirkungen vom Tagebau.....	14
2.3.1	Boden	14
2.3.2	Wasser	16
2.3.3	Klima.....	16
2.3.4	Arten- und Biotopschutz	17
2.3.5	Landschaftsbild	20
2.3.6	Naherholung.....	22
2.3.7	Folgenutzung Landwirtschaft und Forstwirtschaft	23
3.	Material und Methode.....	25
3.1	Vorstellung des Untersuchungsgebiets Rümmeisheim II	25
3.1.1	Entstehung.....	25
3.1.2	Lage.....	27
3.1.3	Geschichte des Rümmeisheimer Tagebaus.....	29
3.2	Planerische Grundlagen.....	30
3.3	Methodik	36
3.3.1	Kartierung	36
3.3.2	GIS-Berechnungen.....	40
3.3.3	Erstellung des Karten-Layouts.....	42
3.3.4	Konzeptentwicklung	42
4.	Ergebnisse.....	45
4.1	Datenerhebung.....	45
4.1.1	Wünsche und Anregungen der Bürger.....	45
4.1.2	Flora und Fauna	45

4.1.3	Reliefuntersuchungen.....	62
4.2	GIS-Berechnungen	66
4.3	Konzeptoptionen	68
4.3.1	Boden	68
4.3.2	Wasser.....	72
4.3.3	Klima.....	75
4.3.4	Arten- und Biotopschutz	75
4.3.5	Landschaftsbild	90
4.3.6	Naherholung.....	91
4.4	Gesamtkonzept	97
5.	Diskussion Konzeptpräsentation.....	101
5.1	Konzept	101
5.1.1	Boden	101
5.1.2	Wasser.....	102
5.1.3	Arten- und Biotopschutz	103
5.1.4	Landschaftsbild	106
5.1.5	Naherholung.....	107
5.2	Übertragbarkeit der Ergebnisse	110
5.3	Vorgehensweise.....	110
6.	Fazit	113
7.	Ausblick.....	114
8.	Zusammenfassung	115
9.	Literaturverzeichnis	117
10.	Anhangsverzeichnis	121
11.	Anhang	122

I. Abkürzungsverzeichnis

RLP: Rheinland-Pfalz

VSE: Verband von Steinen und Erden in Neustadt

NN: Normalnull

LJV: Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V.

FFH: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

VS-Richtlinie: Vogelschutz-Richtlinie

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Teillebensräume einer offenen Grube	18
Abbildung 2. Teillebensräume in einem offenen Steinbruch	19
Abbildung 3. Verfüllte Grube wieder eingegliedert in die Landschaft	21
Abbildung 4. Westlandverteilung vor ca. 30 Millionen Jahren	26
Abbildung 5. Ehemaliger Abbauboden	27
Abbildung 6. Lage Rümmelsheim in RLP	28
Abbildung 7. Lage der Abbaufäche geändert 2018 durch B.Hermann.....	29
Abbildung 8. Abbaufächen nördlich von Rümmelsheim geändert 2018 von B.Hermann	29
Abbildung 9. Artenuntersuchung der Firma plan b GbR.....	32
Abbildung 10. Nutzungskonzept der Firma IBK Sportlandschaften GmbH.....	35
Abbildung 11. Sektoreneinteilung geändert 2018 von B.Hermann.....	38
Abbildung 12. Kanadische Goldrute (<i>Solidago canadensis</i> L.)	52
Abbildung 13. Gewöhnliche Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	53
Abbildung 14. Gewöhnliche Akelei (<i>Aquilegia vulgaris</i> L.)	54
Abbildung 15. Gemeiner Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i> L.).....	54
Abbildung 16. Gewöhnlichen Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i> L.).....	55
Abbildung 17. Knolligen Hahnenfuß (<i>Ranunculus bulbosus</i> L.).....	56
Abbildung 18. Wald-Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	56
Abbildung 19. Blüten des Blasenstrauchs (<i>Colutea arborescens</i> L.).....	57
Abbildung 20. Rittersporn (<i>Delphinium</i>).....	58
Abbildung 21. Kleines Tausendgüldenkraut (<i>Centaureum pulchellum</i>)	59
Abbildung 22. Bienenfresser auf der Stromleitung (<i>Merops apiaster</i>)	59

Abbildung 23. Bienenfresserjungtiere (<i>Merops apiaster</i>) schauen aus den Brutröhren	60
Abbildung 24. Bienenfresserjungtier (<i>Merops apiaster</i>) wird gefüttert	60
Abbildung 25. Stieglitzschwarm (<i>Carduelis carduelis</i>).....	61
Abbildung 26. Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>).....	61
Abbildung 27. Markante Stellen in Rümmsheim II geändert 2018 von B.Hermann	62
Abbildung 28. Nördliche Steilwand Nahaufnahme	63
Abbildung 29. Nördliche Steilwand mit Senke im Sommer	63
Abbildung 30. Geteerte Straße an der nördlichen Grenze	64
Abbildung 31. Einfahrt auf die Fläche Rümmsheim II.....	65
Abbildung 32. Vegetationsdecke in der nördlichen Senke.....	66
Abbildung 33. Entwässerung der einzelnen Rasterfelder	67
Abbildung 34. Höhenmodell Rümmsheim II	67
Abbildung 35. Abflussbahnen der Fläche Rümmsheim II	68
Abbildung 36. Bodenzustand in Rümmsheim II.....	69
Abbildung 37. Ruderalgesellschaft geändert 2018 von B.Hermann	69
Abbildung 38. Kleine Halde aus rötlichem Material.....	72
Abbildung 39. Abflussbahnen der Fläche Rümmsheim II	73
Abbildung 40. Geplante Wasserableitung geändert 2018 von B.Hermann.....	73
Abbildung 41. Modellierungsprofil der Firma Mineral	74
Abbildung 42. Nordwestliche Senke mit Steilwand.....	75
Abbildung 43. Haldenposition in Rümmsheim geändert 2018 von B.Hermann	76
Abbildung 44. Zentrale Halde aus südlicher Richtung	77
Abbildung 45. Zentrale Halde aus östlicher Richtung	77
Abbildung 46. Bienenfresservorkommen (<i>Merops apiaster</i>) geändert 2018 von B.Hermann	78
Abbildung 47. Bienenfresser (<i>Merops apiaster</i>)	79
Abbildung 48. Bestehendes Insektenhotel	81
Abbildung 49. Zimmer in einem Insektenhotel.....	82
Abbildung 50. Profil eines Käferrwalls.....	83
Abbildung 51. Blühende Käferbank	84

Abbildung 52. Wildkatzenvorkommen RLP	85
Abbildung 53. Niederwildstrecke RLP 1955/56 - 2015/16	87
Abbildung 54. Geplante Wege und Bepflanzungen geändert 2018 von B.Hermann.	91
Abbildung 55. Rümmelsheim Rundweg geändert 2018 von B.Hermann	92
Abbildung 56. Umliegende und geplante Wege geändert 2018 von B.Hermann.....	93
Abbildung 57. Route Rhein-Nahe-Schleife geändert 2018 von B.Hermann	93
Abbildung 58. Informationstafel im Steinbruch Weisenau	95
Abbildung 59. Anordnung der Planungselemente geändert 2018 von B.Hermann ...	96
Abbildung 60. Wasser Auffangbecken unterhalb von Rümmelsheim II.....	103
Abbildung 61. Grill- und Freizeitanlage	109
Abbildung 62. Profilanordnung und IST-Zustand	122
Abbildung 63. Modellierungsprofil 1	122
Abbildung 64. Modellierungsprofil 2.....	123
Abbildung 65. Modellierungsprofil 3.....	123
Abbildung 66. Modellierungsprofil 4.....	124
Abbildung 67. Mehrgenerationenplatz.....	125
Abbildung 68. Umgebung des Untersuchungsgebiets.....	126
Abbildung 69. Vegetation der nordwestlichen Senke	126
Abbildung 70. Steilwand der nordwestlichen Senke.....	127
Abbildung 71. Blick auf die Westseite der zentralen Halde.....	127
Abbildung 72. Blick von der Fläche Richtung Süden.....	128
Abbildung 73. Blick auf die nordwestliche Erhöhung (Sukzessionsfläche)	128
Abbildung 74. Blick von der Fläche Richtung Norden.....	129
Abbildung 75. Nördliche Senke mit Vegetationsdecke	129
Abbildung 76. Nicht verwendetes Abbaumaterial.....	130
Abbildung 77. Zentrale Halde mit Bienenfresserbrutröhren	130
Abbildung 78. Halde mit Bienenfresserröhre.....	131
Abbildung 79. Weg von der Fläche nach Osten.....	131
Abbildung 80. Bank am Wanderweg in der Nähe des Untersuchungsgebiets.....	132
Abbildung 81. Wegweiser der bestehenden Wanderwege	132
Abbildung 82. Wanderweg zur Siedlung	133
Abbildung 83. Wanderweg in den Binger Wald.....	133

Abbildung 84. Reh auf der zentralen Fläche	134
Abbildung 85. Wildschweinspuren.....	135
Abbildung 86. Schneckenhaus auf einer Pflanze.....	135
Abbildung 87. Wegspuren von Hasen, Rehen und Wildschweinen.....	136
Abbildung 88. Robinienstamm mit Liegespuren eins Rehs	136
Abbildung 89. Bläulinge auf einer Wilden Möhre (<i>Daucus carota</i>).....	137
Abbildung 90. Biene auf einer Sonnenblume am Rande des Untersuchungsgebiets.....	137
Abbildung 91. Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>)	138
Abbildung 92. Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)	138
Abbildung 93. Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris rapae</i>).....	139
Abbildung 94. Senfweisling (<i>Leptidea sinapis</i>)	139
Abbildung 95. Russischer Bär (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	140
Abbildung 96. Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)	140
Abbildung 97. Gemeiner Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i>).....	141
Abbildung 98. Bewohntes Zimmer im Hotel 1/3.....	141
Abbildung 99. Bewohntes Zimmer im Hotel 3/3.....	142
Abbildung 100. Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>).....	142
Abbildung 101. Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>).....	143
Abbildung 102. Dorngrasmücke (<i>Sylvia communis</i>).....	143
Abbildung 103. Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>).....	144
Abbildung 104. Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>).....	144
Abbildung 105. Bienenfresser im Flug (<i>Merops apiaster</i>).....	145
Abbildung 106. Bienenfresserjungtier wird gefüttert (<i>Merops apiaster</i>).....	145
Abbildung 107. Bienenfresserfütterung (<i>Merops apiaster</i>).....	146
Abbildung 108. Zaunkönig in einer jungen Robinie (<i>Troglodytes troglodytes</i>).....	146
Abbildung 109. Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	147
Abbildung 110. Zaunkönigpärchen (<i>Troglodytes troglodytes</i>).....	147
Abbildung 111. Starschwarm auf einer Stromleitung (<i>Sturnus vulgaris</i>)	148
Abbildung 112. Gewöhnliche Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>) und bestehende Feldstruktur	149
Abbildung 113. Großblütige Königskerze (<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.).....	149
Abbildung 114. Sommerflieder (<i>Buddleja davidii</i> French.)	150

Abbildung 115. Gemeiner Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i> L.).....	150
Abbildung 116. Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.).....	151
Abbildung 117. Brombeergebüsch (<i>Rubus sectio Rubus</i>).....	151
Abbildung 118. Kanadische Goldrute (<i>Solidago canadensis</i> L.).....	152
Abbildung 119. Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>).....	152
Abbildung 120. Land-Reitgras (<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth).....	153
Abbildung 121. Silber-Weide (<i>Salix alba</i> L.).....	153
Abbildung 122. Eingriffeliger Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>).....	154
Abbildung 123. Eingriffeliger Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>).....	154
Abbildung 124. Garten-Senfrauke (<i>Eruca vesicaria</i> ssp. <i>sativa</i>).....	155
Abbildung 125. Weiße Lichtnelke (<i>Silene latifolia</i>).....	155
Abbildung 126. Gewöhnliche Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i> L.).....	156
Abbildung 127. Hunds-Rose (<i>Rosa canina</i> L.).....	156
Abbildung 128. Blatt des Blasenstrauchs (<i>Colutea arborescens</i> L.).....	157
Abbildung 129. Heide-Günsel (<i>Ajuga genevensis</i> L.).....	157
Abbildung 130. Stinkender Storchschnabel (<i>Geranium robertianum</i> L.).....	158
Abbildung 131. Berg-Flockenblume (<i>Centaurea montana</i> L.).....	158
Abbildung 132. Feld-Klee (<i>Trifolium campestre</i>).....	159
Abbildung 133. Große Klette (<i>Arctium lappa</i>).....	159
Abbildung 134. Blüte des Blasenstrauchs (<i>Colutea arborescens</i> L.).....	160
Abbildung 135. Futter-Wicke (<i>Vicia sativa</i> L.).....	160
Abbildung 136. Bunte Kronwicke (<i>Coronilla varia</i> L.).....	161
Abbildung 137. Blüte der Kronwicke (<i>Coronilla varia</i> L.).....	161
Abbildung 138. Kleines Tausendgüldenkraut (<i>Centaurium pulchellum</i>).....	162
Abbildung 139. Gelbe Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>).....	162
Abbildung 140. Rittersporn (<i>Delphinium</i>).....	163
Abbildung 141. Rittersporn (<i>Delphinium</i>).....	163

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Mögliche faunistische Zielarten in abbauspezifischen Lebensräumen.....	20
Tabelle 2. Biotoptypenerklärung.....	32
Tabelle 3. Wünsche und Anregungen der Bewohner.....	45

Tabelle 4. Flora in Sektor 1.....	46
Tabelle 5. Flora in Sektor 2.....	47
Tabelle 6. Flora in Sektor 3.....	48
Tabelle 7. Flora in Sektor 4.....	49
Tabelle 8. Fauna in Sektor 1	49
Tabelle 9. Fauna in Sektor 2	50
Tabelle 10. Fauna in Sektor 3	50
Tabelle 11. Fauna in Sektor 4	50
Tabelle 12. Avifauna sektorenübergreifend.....	51
Tabelle 13. Symbolerklärung Schutzstatus	51
Tabelle 14. Blumenarten der Saatmischung von LJV	71
Tabelle 15. Wildblumen für Wildbienen	85

IV. Kartenverzeichnis

Karte 1: Luftbild der Fläche Rümmlsheim II.....	97
Karte 2: Übersichtskarte	98
Karte 3: Rekultivierungsplan.....	99

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Das derzeit bestehende Landschaftsbild Mitteleuropas und Deutschlands wird hauptsächlich durch Wälder, Wiesen, Äcker, Hecken, Sümpfen und Moore geformt. Diese realen Vegetationen bildeten sich überwiegend im Zuge von andauernden menschlichen Nutzungen. (Bundesamt für Naturschutz, 2008) Landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen prägen das heutige Landschaftsbild von Deutschland. (Umwelt Bundesamt, 2018) Kaum eine Region kann noch Kombinationen von offenen und strukturreichen Landschaften aufweisen. Die einst vorherrschenden abwechslungsreichen Wiesen und Wälder, die in Mitteleuropa zu finden waren, wurden aufgrund der steigenden menschlichen Bedürfnisse nach intensivem Kulturland immer geringer. Mit dem Rückgang von abwechslungsreichen Wiesen und Wäldern in der Landschaft wurden zahlreiche Tiere und Pflanzen verdrängt und stehen nun, zumindest in diesen Breiten, vor dem Aussterben. (Dingethal, 1985) Die komplexen Strukturen bilden sich aus Reliefgegebenheiten wie Hügel und Flachland mit abwechslungsreicher Gestaltung durch Erhöhungen und Senken, aber auch durch ihrer Vielfalt an Wiesenflächen und Strauch- und Heckenanlagen. Kombiniert mit kleinen Wäldern findet man diese Flächen nur noch selten. Daher ist es schwer vorstellbar, dass gerade Abbaustellen die vom Menschen geschaffen sind, sogenannten anthropogene Standorte, der Fauna (Tiere) und Flora (Pflanzen) einen neuen Lebensraum bieten können. Durch gezieltes Planen und Durchführen von Rekultivierungen und Renaturierungen sowie durch nachhaltige Pflege können Arten der Fauna und Flora in Gebieten und Region Einzug erhalten, die dort zuvor, aufgrund der schlechten Standortbedingungen, nicht anzutreffen waren. Renaturierungsflächen in Kies- und Sandgruben geben oftmals Aufschluss darüber, wie sich selten gewordene Lebensgemeinschaften der Flora und Fauna entwickeln können, sofern die Bedingungen für eine solche stimmen. (Dingethal, 1985) Jede anthropogene Nutzung einer Fläche ist mit mehr oder weniger erheblichen Umweltbelastungen verbunden. Um Naturdenkmäler, Bodenschätze, biologische Vielfalt und Besonderheiten von Landschaften zu erhalten, ist der Verzicht auf Nachnutzung durch den Menschen auf manchen Flächen notwendig. (Umwelt Bundesamt, 2018)

In der Bundesrepublik Deutschland wurden 2015 pro Tag etwa 8 Hektar Fläche für den Abbau von Rohstoffen beansprucht. Das entspricht 769 Millionen Tonnen abgebauten abiotischen (unbelebten) Rohstoffen im Jahr 2015. Allein der Kies- und Sandabbau wurde im Jahr 2015 auf rund 239 Millionen Tonnen geschätzt. Der verzeichnete Rückgang des Abbaus von Rohstoffen, zwischen 1994 und 2009, von etwa 28,8 Prozent ist mit dem Rückgang der Bautätigkeiten seit den 1990er Jahren zu begründen. Trotz Verringerung der Abbaumasse beanspruchte der Tagebau insgesamt rund 2.914 Hektar neue Flächen im Jahr 2015. (Umwelt Bundesamt, 2018)

Diese und andere Abbaustellen bieten den Anlass zur Frage: Welche Folgenutzung für diese Flächen gewählt werden können oder auch müssen, um die Struktur- sowie die Artenvielfalt zu erhalten.

1.2 Zielsetzung

In dieser Bachelorarbeit geht es um das Aufzeigen verschiedener Rekultivierungsoptionen des ehemaligen Tagebaus in Rümmlsheim.

Die Arbeit soll zeigen, was mit einer anthropogen veränderten Fläche zukünftig erzielt werden bzw. wie man diese in Zukunft sowohl für Flora und Fauna zur Verfügung stellen, aber auch für den Menschen nutzbar machen kann. Neben der Planung einer Nachnutzung durch eine naturnahe Gestaltung der Fläche liegt ein weiterer Schwerpunkt auf dem Arten- und Biotopschutz. Weiterhin äußerte die Kommune den Wunsch, die Fläche als naturbezogene Naherholung, nutzen zu können.

Diese Bachelorarbeit kann zukünftig als Ideensammlung für nachfolgende Abbaufächen dienen. Die Erkenntnisse, die durch die Erarbeitung dieses Konzepts entstehen, können anderen als Planungsgrundlage dienen. Jedoch ist dabei zu beachten, dass jede Fläche einzigartig ist und es dadurch zwingend notwendig ist, diese zu allererst individuell zu betrachten.

Ziel der Arbeit ist es demnach, Möglichkeiten aufzuzeigen, die allen betroffenen Parteien zusagen. Dabei sollen die Wünsche der einzelnen Akteure (siehe Tabelle 3) aufgenommen und dokumentiert werden. Eine detailreiche Datenerhebung über Boden und Relief, Wasser und Klima, Arten- und Biotopschutz sowie Landschaftsbild und Naherholung soll durchgeführt werden, um die Gegebenheiten einer Fläche vollständig zu erfassen und ein passendes Konzept zu entwickeln. Zu jedem Teilgebiet sollen Untersuchungen auf der Fläche durchgeführt werden, so beispielsweise auch

eine Abflussrichtungsberechnung. Ein weiteres Ziel der Arbeit ist die Erstellung eines Konzepts in Hinblick auf die verschiedenen zuvor erwähnten Bereiche. Dies bedeutet, dass neben der Erhaltung von Biotop- und Artenschutz die Fläche als Naherholung der Region zur Verfügung stehen soll.

2. Wissensstand

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Forschung wiedergegeben. Neben schon bekannten Fakten und Problemen werden hier allgemeine Definitionen, wie Rekultivierung und Renaturierung, erläutert und eine Einführung in die Thematik gegeben.

2.1 Sand- und Kiesgruben

Das Verlangen von Ressourcen der Erde hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Neben Sand und Kies ist die Nachfrage nach anderen mineralischen Rohstoffen, wie beispielsweise Materialien für das Bauwesen, höher denn je. Zu diesen Materialien zählen auch Erdgas und Erdöl, die die bedeutendsten Energieträger der heutigen Zeit sind. Aber nicht nur die klassischen Rohstoffe werden heute in Massen gefördert, auch Metalle, die für die High-Tech-Anwendungen benötigt werden, gewinnen immer mehr an Bedeutung. Allerdings wird oftmals vergessen: alles, was in der Erde verborgen ist, ist endlich. (BUND, o.D.)

Somit wird in Zukunft die Frage nach Förder- und Abbaufächen immer wichtiger. Genauso wesentlich jedoch ist es auch, über den Verbleib und die Nachnutzung solcher Abbaufächen zu sprechen (Neukirchen & Ries, 2014).

Sand und Kies werden heute hauptsächlich im Hoch- und Tiefbau der Bauindustrie verarbeitet. Laut dem Verband von Steinen und Erden in Neustadt (VSE) wurden im Jahr 2009 rund 254 Millionen Tonnen Kies und Sand in Deutschland abgebaut. Umgerechnet sind das pro deutschen Staatsbürger 3,1 Tonnen/ Jahr. (o.V., 2009) Experten des VSE erklären dennoch, dass die Kies- und Sandindustrie keine Bodenfläche verbrauche. „Sie nimmt solche nur vorübergehend in Anspruch.“ (o.V., Statistik; Verbrauch, 2009) Sobald die Flächen erschöpft sind, werden sie von den Betreibern für andere Nutzungsformen an Länder oder Gemeinden freigegeben.

Die geologische Verteilung an nutzbaren Gesteinen und Erden ist in Deutschland regional unterschiedlich (Dingethal, 1985). Sand- und Kiesgruben kann man hauptsächlich in drei verschiedenen Landschaften vorfinden: in ehemals vergletscherten Landschaften oder deren Vorfeldern und in Flusstallandschaften. All diese Vorkommen sind Zeugnisse des geologischen Wandels, welcher vor Jahrmillionen stattfand. Es heißt, dass 1 Meter Material etwa 100.000 Jahre benötigen,

um sich abzulagern. Die meisten Sand- und Kiesvorkommen findet man an den Flusstälern von ehemaligen Flüssen, aber auch an Moränen, Zeugen frühere Gletscher, sind heute häufig Abbaugruben vorzufinden. Material aus Steinbrüchen liegen nahe an der Oberfläche und wurde nicht von tertiären oder quartären Überlagerungen bedeckt. (Gilcher & Bruns, 1999)

Die beiden verschiedenen Abbauformen der Abbaufindustrie werden in Kapitel 2.3.2 näher erläutert. Hierbei handelt es sich zum einen um Nass- und zum anderen um Trockenabbau. Schlussendlich ist der Tagebau durch seine gravierenden Auswirkungen mit der Umwelt verbunden, da im Braunkohle- sowie Sand- und Kiesabbau das Bodengefüge sowie der Grundwasserhaushalt schwerwiegend beeinträchtigt wird. (Umwelt Bundesamt, 2018)

2.2 Renaturierung und Rekultivierung

In der Literatur als auch im gängigen Sprachgebrauch sind die Begriffe „Renaturierung“ und „Rekultivierung“ mit verschiedenen Bedeutungen hinterlegt. Die klassische und gängigste Definition von Rekultivierung ist die „Herrichtung und Wiedernutzbarmachung einer durch eine bestimmte Nutzung [...] beeinträchtigten Landschaft für eine land- oder forstwirtschaftlichen Kultur.“ (Tränkle & Beißwenger, 1999, S. 15)

Bei der Rekultivierung steht daher der wirtschaftliche Nutzen an erster Stelle. Meist wird hierfür das Gelände ummodelliert und so an das Relief wieder angepasst, wie es ursprünglich war, und Mutterboden (durchwurzelt humose Oberschicht) aufgebracht. Das ist notwendig, damit das Keimen der Kulturpflanzen, wie Getreide oder Bäume, gewährleistet werden kann. (Tränkle & Beißwenger, 1999)

Hierbei wird der Unterschied zur Renaturierung deutlich, denn hier sollen die anthropogenen Standorte mit neuer Flora und Fauna wiederbesiedelt werden. Ob das die ursprünglichen Arten beinhaltet oder sich ganz neue Arten ansiedeln, ist dabei zunächst nicht von Belangen. Hier steht weniger der wirtschaftliche Nutzen im Fokus als die Entwicklung von beispielsweise Biotopen. Durch die Renaturierung sollen übernutzte oder ganz degradierte Flächen in naturnahe Zustände zurückgebracht werden. Auch werden hierbei meist die Abbaufächen offengelassen, was heißt, dass sie nicht verfüllt und nur teilweise modelliert werden. Auf die Ausbringung von Mutterboden wird meist verzichtet, um so die nährstoffarmen Rohböden erhalten und

somit spezielle Biotope zu schaffen. (Tränkle & Beißwenger, 1999) Gilcher und Bruns sind daher der Meinung, dass man auf die „herkömmliche Rekultivierung mit geschniegeltem Einheitsgrün“ (Gilcher & Bruns, 1999, S. 11) verzichten solle, um den Pionierarten und Standortspezialisten eine Möglichkeit zu schaffen, sich zu entwickeln.

2.3 Auswirkungen vom Tagebau

Auf die verschiedenen Aspekte, wie Boden, Wasser, Klima, Landschaftsbild, Arten- und Biotopschutz sowie Naherholung, wird im folgenden Unterkapitel eingegangen.

2.3.1 Boden

Um Gestein aus der Erdoberfläche entnehmen zu können, müssen zunächst, die oberen humus- und nährstoffreichen Schichten abgetragen werden. Sie finden Verwendung in anderen Bereichen des Bergbaus oder werden als Mieten neben der Abbaufäche gelagert, um für eine Verfüllung und Modellierung der Fläche zur Verfügung zu stehen. (Gilcher & Bruns, 1999).

Bei der Lagerung in Mieten müssen wichtige Punkte beachtet werden. Wird eine Grube nicht verfüllt, bleibt nur das Locker- oder Festgestein in der Grubensohle zurück. Diese besitzen nur wenig pflanzenverfügbaren Stickstoff. Der Stickstoff kann dann nur über zwei Wege in den Boden gelangen: zum einen durch Einwehung und Niederschlag oder durch Anreicherung mit Hilfe von stickstoffbindenden Pflanzen. (Gilcher & Bruns, 1999)

Oftmals werden Abbaustellen mit Saatmischungen begrünt, um so die Fläche schneller in das Landschaftsbild einbinden zu können. Für die Gewinnung der Samen und des damit verbundenen Ziels, die Fläche zu begrünen, sind mehrere Methoden möglich. Mit der sogenannten Handaufsammlung werden Samen eines Zielbestands geerntet und mit Stroh als eine Bodenmischung aufgebracht. Früh merkte man, dass dieses Verfahren den konkurrenzstarken Gräsern half, sich auszubreiten und schwächere Arten zu verdrängen. Das Konkurrenzverhalten der verschiedenen Arten schlägt sich im Deckungsgrad (Dominanz) nieder. Nach ein bis zwei Vegetationsperioden sind wünschenswerte Arten lediglich rudimentär (nur in Ansätzen) auffindbar. Daher darf man den Samendefizite, der durch das Abernten auf vegetationsreichen Flächen entsteht, nicht außeracht lassen. Einem geringen Nutzen des Empfängerbiotops steht

demnach eine Schädigung des Lieferbiotops gegenüber. Andere Methoden erweisen sich in vielerlei Hinsicht als besser geeignet. Für eine erfolgreiche Ansaat benötigen die Samen viel Feuchtigkeit im Boden. Dieser Faktor spielt gerade auf südexponierten Hängen eine wesentliche Rolle. Mit dem Mulchsaatverfahren schafft man auf der Fläche ein freundliches Mikroklima, was die Keimung der Samen begünstigt. Die Samen werden hierfür von Juni bis August durch Mahd gewonnen und als Mulchsaat eingebracht. Zusammen mit dem Mulchmaterial, wird auf Flächen mit geringer Speicherkapazität gewährleistet, dass die Keimlinge genügend Nährstoffe erhalten. Dieses Verfahren kommt meist in Sohlen, skelettreichen Halden oder Kiesflächen vor. Informationen zum Mäh- und Ausbringungsverhältnis findet man in Gilcher & Bruns von 1999. Bei einer klassischen Bemulchung wird grob-gehäckseltes Stroh auf den Boden aufgebracht. Hier liegen die im Stroh eingewehten Samen unter optimalen klimatischen Bedingungen zum Keimen bereit. Voraussetzung hierfür ist, dass das Lieferbiotop direkt an das Empfängergelände angrenzt, damit die flugfähigen Samen nur eine geringe Distanz überbrücken müssen. Die Bemulchung durch Stroh wirkt sich positiv auf den Deckungsgrad aus. Bei allen Ansaatvarianten sollte man darauf achten, dass die Dicke der Mulchschicht nicht über drei bis fünf Zentimeter hinausgeht. Ist die Mulchdecke dicker, so gelangt kein Licht bis zu den Samen und Schimmel kann sich bilden. (Gilcher & Bruns, 1999)

Ist eine Abbaustelle schon begrünt, so ist eine erneute Begrünung nicht notwendig. Eine gezielte aber natürliche Sukzession (Abfolge von Pflanzen – und Tiergesellschaften) sollte hierbei im Vordergrund stehen. Von einer sekundären Sukzession wird gesprochen, wenn zum Beispiel Abbaustellen von Menschen in Anspruch genommen und damit der ursprüngliche Zustand zerstört wurde. (Spektrum, 2001) Eine Sukzession findet dann statt, wenn ein neu entstandener Lebensraum besiedelt wird, dies können freigelegte Felsoberflächen sein oder auch Flächen nach Waldbränden. Meist wird eine Fläche erst von einer Pioniergesellschaft, dann von einer Folgegesellschaft und zu Letzt von einer Klimaxgesellschaft besiedelt. Pioniergesellschaften bestehen dabei meist aus Kräutern, Sträuchern und Baumsämlingen und weisen ein hohes pflanzliches und tierisches Artenspektrum auf.

2.3.2 Wasser

Neben dem Boden wird der Wasserhaushalt einer Abbaufäche langfristig gestört. Hierbei ist zu beachten, welche Methode zum Abbau des Materials verwendet wurde. In der Bergindustrie unterscheidet man zwischen zwei Verfahren, dem Nass- und dem Trockenabbau. Das Verfahren des Trockenabbaus ist meist einfacher und kostengünstiger und somit wirtschaftlicher als das des Nassabbauverfahrens (Dingethal, 1985).

Abbaufächen, die sich in Überschwemmungsbereichen von Flüssen befinden, werden meist nass abgebaut, da sich das zu gewinnenden Material in den grundwasserführenden Schichten befindet. Wenn es sich um einen Trockenabbau handelt, „wird bei der Gewinnung der Bodenschätze kein Grundwasser freigelegt“ (Landkreis Nienburg/Weser, o.D.). Durch den Abbau in grundwasserbeeinflussten Gebieten entstehen meist Baggerseen, aus denen zusätzlich Wasserrückhalteräume oder Biotopschutzflächen gebildet werden können. Die meist unbewachsenen Wasserflächen besitzen einen geringen Widerstand und das Hochwasser kann hier besser abfließen. Durch Baggerseen wird die Fließgeschwindigkeit des Hochwassers herabgesetzt, wodurch die Fließrichtung stark beeinflusst werden kann. Die Offenlegung des Grundwasserleiters kann mehrere negative Auswirkungen mit sich ziehen. Unter anderem können Verunreinigungen, in Form von Staub oder Bakterien, ohne schützenden Boden in das Grundwasser gelangen. Die Wassertemperatur kann gegebenenfalls durch Sonneneinstrahlung zu- oder abnehmen, da die obere Bodenschicht als Isolator fehlt. Meist ist die Offenlegung vom Grundwasserleiter mit der Zunahme des Eisen- und Mangangehalts verbunden. Ferner kann der pH-Wert erhöht und die Leitfähigkeit reduziert werden. Das Grundwasser genießt einen höheren Schutzstatus als das Bereitstellen der Fläche als Pionierstandort. (Gilcher & Bruns, 1999)

2.3.3 Klima

Die klimatischen Bedingungen sind je nach Art und Region der Abbaufäche unterschiedlich. Somit kann man die klimatischen Bedingungen von offenen oder geschlossenen Gruben nicht miteinander vergleichen. Meistens weisen beide Situationen abweichende Klimaelemente (Lufttemperatur, Luftdruck, Niederschlag, Evapotranspiration) abhängig von ihrer Umgebung auf. Verantwortlich hierfür sind

folgende Faktoren: Neigung der Abbauwände, Exposition der Steilwände, Lage im Gelände, Vorhandensein von Wasserflächen und Wärmeleitfähigkeit der Oberfläche. Bei offengelassenen Stein-, Sand- und Kiesgruben gibt es zusätzliche Faktoren zu beachten, da hier der verspätete Sonnenaufgang und verfrühte Sonnenuntergang zusammen mit der Tiefe der Grube abweichende Bedingungen im Vergleich zu einer relativ ebenen und aufgefüllten Fläche schafft. (Gilcher & Bruns, 1999) Ob sich das Klima einer Region vom Abbau beeinflussen lässt, hängt demnach von der Größe der Abbaufäche ab. Liegt die Größe einer Fläche bei wenigen Hektar, so ergeben sich lediglich makroklimatische Auswirkungen. Bei Trockenabbauten sind meist nur während der Abbauphase kleine klimatische Unterschiede feststellbar. Da Kies- und Sandflächen eine geringe Wasserspeicherkapazität aufweisen, besitzen sie eine schlechte Wärmeleitfähigkeit. Trotz der hellen Farbe des Materials kommt es zu schneller Aufheizung am Tag und zu schneller Abkühlen in der Nacht. Dieses Phänomen wird durch die windgeschützte Lage des Grubenbodens, als auch die fehlenden Verdunstungskälte begünstigt. Dadurch entstehen extreme Temperaturunterschiede, die sich jedoch auf die Abbaustellen begrenzen und nach dem Auftragen von Mutterboden völlig verschwinden. (Dingethal, 1985)

2.3.4 Arten- und Biotopschutz

Oftmals werden Schutzgüter, wie beispielsweise das Grundwasser, vor den Arten- und Biotopschutz gestellt. Dies bedeutet, dass dem Arten- und Biotopschutz nicht automatisch eine Vorrangstellung zuteilwird.

Unter Arten- und Biotopschutz verstehen viele Fachbereiche der Ökologie unterschiedliche Ziele. So können sich Sukzessionen und Pflegemaßnahmen positiv oder negativ auf einzelne Spezies auswirken. Daher ist es unmöglich alle erwartenden Arten so berücksichtigt, dass sie alle gleichzeitig Lebensraum finden. (Gilcher & Bruns, 1999) Welche Arten auf der Fläche einen Prioritätsstandard genießen, kann nicht auf lokaler Ebene entscheiden werden. Vielmehr ist das Artenspektrum des Landes ausschlaggebend, welche Arten den Vorzug auf einer neu zu besiedelnde Fläche bekommen. Hier sollte auf vorhandene Zielartenkonzepte vom Land zurückgegriffen und in die Planung integriert werden. Auch sollten artenschutzrechtliche Vorgaben, wie beispielsweise FFH (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) und VS-Richtlinien (Vogelschutz-Richtlinie) beachtet werden. Über die

Maßnahme, wie man diese Arten erhält, wird nicht nur bei der Rekultivierung von Abbaustellen diskutiert, sondern auch in anderen Bereichen der Landschaftsplanung. Sukzession war jahrelang sehr umstritten im Gegensatz zur Offenhaltung durch Pflegemaßnahmen. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Gestaltung ehemaliger Abbaustellen ist es, die dynamischen Prozesse zu erkennen und diese in die Planung mit einzubeziehen, da diese auch von außerhalb der Fläche große Auswirkungen auf die Fläche haben. Daher sollte man Einträge von Pflanzenschutzmittel und Dünger sowie übermäßige nährstoffreiche Wässer unterbinden. Zu beachten sind hierbei Erosions- und Sedimentationsprozesse. Die positive Entwicklung von Abbaustellen verleitet die Planer oft noch „mehr“ zu tun und damit den Eindruck zu vermitteln, auf einer Fläche alles zu kompensieren, was im Umland vernachlässigt wurde. Dafür sollte ein Rekultivierung und Renaturierung nicht verwendet werden. (Gilcher & Bruns, 1999) Besser bieten Abbaustellen die Möglichkeit, den Verlust der Artenvielfalt auszugleichen, den die intensive Kulturlandschaft verursacht hat (Dingethal, 1985). Dabei bieten Sand- und Kiesgruben durch verschiedene Teillebensräume viele Möglichkeiten Pflanzen und Tiere zu beheimaten. Im Folgenden soll erläutert werden, welche Lebensräume durch einen Abbauprozess entstehen können und wie diese als Lebensräume genutzt werden können.

Abbildung 1 zeigt ein typisches Schema einer offenen Grube, wohingegen Abbildung 2 die Teillebensräume in einem offenen Steinbruch darstellt.

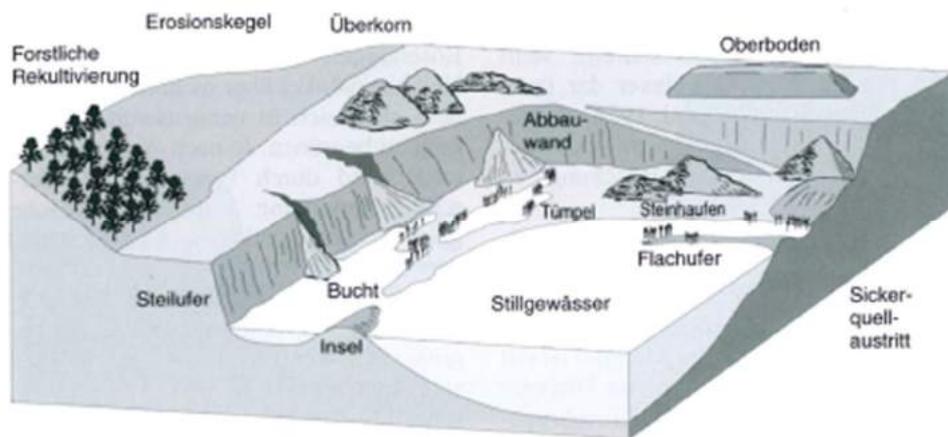


Abbildung 1. Teillebensräume einer offenen Grube (Gilcher & Bruns, 1999)

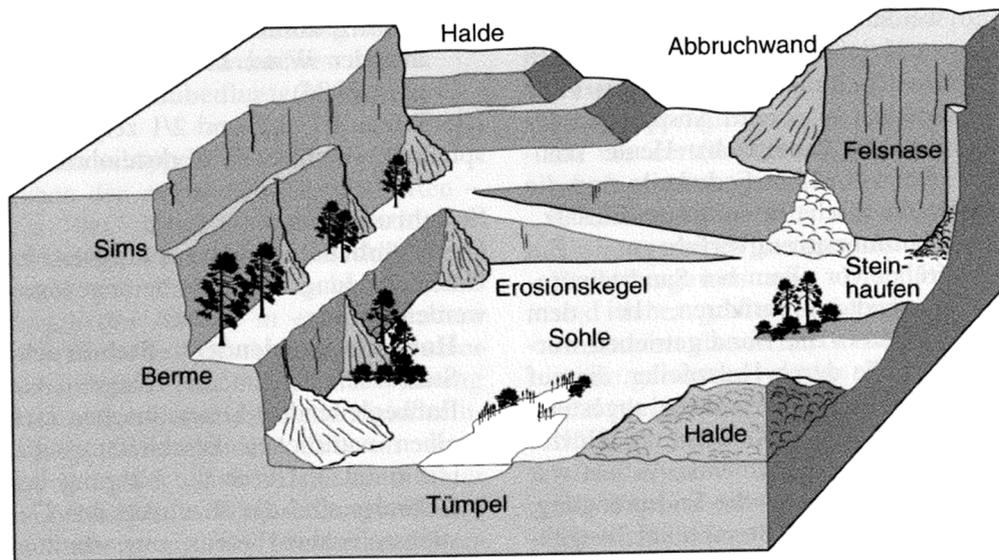


Abbildung 2. Teillebensräume in einem offenen Steinbruch (Gilcher & Bruns, 1999)

Der Vergleich beider Abbildungen soll verdeutlichen, dass nicht jede Abbaustelle der anderen gleicht. Das Vorhandensein sowie die Anzahl der verschiedenen Lebensräume machen jede Abbaustellen einzigartig. Beide Abbildungen zeigen Abbaustellen nach den letzten Abbauprozessen. Steinbrüche sowie Kiesgruben weisen Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf. In Gruben entstehen meist Stillgewässer auf der Sohle. Halden, Steilwände sowie Abbruchwände weisen beide Abbaustellen auf. Halden werden meist durch Menschen geschaffen, wogegen Buchten sowie Erosionskegel meist durch dynamische Prozesse entstehen. In beiden Abbildungen sind bereits kurz nach den letzten Abbauten Vegetationen zu finden. Diese bilden sich sobald in einem Bereich der Grube oder des Steinbruchs nicht mehr gearbeitet wird. (Gilcher & Bruns, 1999)

Die folgende Tabelle (Tabelle 1) zeigt mögliche Tierarten, die die abbauspezifischen Teilgebiete in Steinbrüchen oder Kiesgruben besiedeln könnten. Die Zusammenstellung stammt aus dem Buch *Renaturierung von Abbaustellen* von Sabine Gilcher und Diedrich Bruns aus dem Jahr 1999.

Tabelle 1. Mögliche faunistische Zielarten in abbauspezifischen Lebensräumen (Gilcher & Bruns, 1999)

Lebensraum	Art	Lat. Name
Steilwände	Bienenfresser	Merops apiaster
	Wanderfalke	Falco peregrinus
	Uhu	Bubo bubo
	Turmfalken	Falco tinnunculus
	Dohle	Corvus monedula
Wände aus Lockergestein	Uferschwalben	Riparia riparia
	div. Wildbienenarten	
Tümpel	Geburtshelferkröte	Alytes obstetricans
	Kreuzkröte	Bufo calamita
	Wechselkröte	Bufo viridis
	Kleine Pechlibelle	Ischnura pumilio
	Hufeisen- Azurjungfer	Coenagrion puella
	Gebänderte Prachtlibelle	Calopteryx splendens
Vegetationsarme rohbodenähnliche Standorte	Steppengrashüpfer	Chorthippus vagans
	Apollofalter	Parnassius apollo
	Grüngestreifter Grundkäfer	Omophron limbatum

2.3.5 Landschaftsbild

Oftmals werden Abbaustellen als „Löcher“ in der Natur bezeichnet. Der Anspruch an den Naturhaushalt (Wechselwirkungen zwischen allen Bestandteilen der Natur und der Umwelt (Akademie für Raumforschung und Landesplanung, 2010-2018)) und das Landschaftsbild ist in Deutschland, aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte, sehr hoch. (Dingethal, 1985) Aufgrund dessen wurden früher die meisten Trockenabbauten wieder verfüllt und an die umliegende Landschaft angepasst. Umso die eine ehemalige Abbaustelle verschwinden zu lassen. Abbildung 3 zeigt eine solch veränderte Landschaft, die nach einem Abbau wieder in die Landwirtschaft eingebunden wurde.



Abbildung 3. Verfüllte Grube wieder eingegliedert in die Landschaft (Dingethal, 1985)

Erst seit ein paar Jahrzehnten werden die offengelassenen Steinbrüche und Gruben als landschaftlich ästhetisch angesehen. Durch die bunte Vielfalt, die durch die offene Gestaltung Einzug erhält, wird das Bild der „zerstörten“ Landschaft immer mehr akzeptiert. (Gilcher & Bruns, 1999)

Um einen finanziellen Nutzen aus der Verfüllung zu erzielen, werden Abbaufächen nicht nur mit Bauschutt und anderen Baumaterialien verfüllt, sondern auch als Deponien verwendet. Die Abbaufirmen entsorgen bei der Verfüllung von Gruben und Steinbrüchen Material, das sie in anderen Gruben nicht benötigt, oder zur Weiterverarbeitung ungeeignet ist. Einige Gruben haben einen undurchlässigen Boden, sodass keine Altlasten austreten können. Andere hingegen werden nur mit Bauaushub und nicht verwendetem Abbaumaterial verfüllt. Seit einigen Vorfällen durch die Verfüllung mit Hausmüll und nicht identifizierbaren Abfällen, werden die Genehmigungen zur Nutzung als Deponie drastisch verschärft (Gilcher & Bruns, 1999). Im Vordergrund steht hier der Schutz des Grundwassers.

Die Nutzung als Deponie steht mit der Nutzung für den Arten- und Biotopschutz in Konflikt. Verfüllungen und Deponienutzungen zerstören die Rohböden, die Pionierstandorte und den Struktureichtum einer Fläche sowie die nährstoffarmen Standorte. Jedoch sind Arten- und Biotopschutz sowie Verfüllung als Nachnutzung zum Teil auch kombinierbar möglich. Hierbei ist zu beachten, dass spezielle Teilgebiete eines Steinbruchs oder einer Grube offen gehalten werden müssen. In

Kapitel 5.1.5 wird näher auf die einzelnen Lebensräume (Teilgebiete) in Sand- und Kiesgruben eingegangen. (Gilcher & Bruns, 1999)

Die ästhetische Einbindung der Abbaustellen in die Landschaft war lange Zeit das Hauptkriterium der Rekultivierung solcher Flächen. Um die bezeichneten „Ödlande“ und „Wunden“ der Landschaft wieder herzurichten, wurden oft Steilwände abgeschrägt und Gruben verfüllt und modelliert. Hierbei geht nicht nur der Strukturreichtum der Region verloren, sondern auch die Standortvielfalt. (Gilcher & Bruns, 1999)

Das Nachempfinden natürlicher geomorphologischer Formen wie Hügelland und Terrassenkanten sollte bei der Modellierung einer Fläche im Vordergrund stehen. Daher sollen in Abbaustellen ökologische Nachteile sowie geomorphologische Fremdformen vermieden werden. (Dingethal, 1985)

2.3.6 Naherholung

Einer Folgenutzung „Naherholung“ standen viele Ökologen früher skeptisch gegenüber. Die Mehrheit war der Meinung, dass Naherholung nicht kompatibel mit Arten- und Biotopschutz sei. Einige Argumente unterstützen diese Haltung. Dazu zählen unter anderem die Zerstörung der Vegetation und das Gelege vieler Brutvögel, die Verminderung der Nahrungsgrundlage sowie die Verringerung der Ruhezeiten der Vögel. Oftmals leidet die Vegetation durch Trittbelastungen. Weiterhin können die Belastung durch Störungen können Arten verschrecken. Die meisten Abbaustellen, die sich als Folgenutzung für Naherholung entschieden, findet man an Baggerseen. Hier wird oft Angel- und Wassersport angeboten. (Gilcher & Bruns, 1999). In manchen offenen Abbaustellen kann man heutzutage an den Steilwänden klettern. Dies kann nicht nur Tiere, wie den Wanderfalken stören, sondern auch Pflanzen, die auf solch einer Steilwand einen Lebensraum gefunden haben. Man hat herausgefunden, dass sich Tiere an verschiedene Situationen anpassen können. So gewöhnen sie sich beispielsweise an permanente Betriebsabläufe schneller als an neue, spontane Zwischenfälle. Hierbei spielt auch der *Gehäuseeffekt* eine Rolle. Dieser besagt, dass Menschen in einem Führerhaus eines Baggers kein Feind darstellt. Sofern Personen- oder Lärmstörungen außerhalb des von den Tieren beanspruchten Gebiets bleiben, ist es für einige Arten möglich, diese Störungen zu dulden. Dem hingegen machen Klettersteige und vor allem Freikletterer, die sich nicht an gekennzeichnete Flächen

und Wege halten, Steilwände für empfindliche Arten unbewohnbar. (Planungsgruppe, 1999)

Aber nicht nur extreme Sportarten gefährden den Artenschutz in Abbaustellen, sondern auch die so genannte *extensive* Erholung. Unter diesen Begriff fallen Freizeitaktivitäten, wie beispielsweise Wandern und Naturbeobachtung. Forschungen haben ergeben, dass Reptilien, Vögel und Säugetiere schon bei kleinsten Störungen durch Fußgänger ihre Habitate (Lebensräume) aufgeben können. (Gilcher & Bruns, 1999)

2.3.7 Folgenutzung Landwirtschaft und Forstwirtschaft

Landwirtschaft

Aufgrund der Größe und Lage der Sand- und Kiesgruben werden diese oftmals für die Landwirtschaft rekultiviert. Die Rekultivierungsplanung hat dabei das Ziel, einen „guten, landwirtschaftlich nutzbaren“ (Gilcher & Bruns, 1999) Boden zu schaffen. Oftmals wird der Trockenabbau nur als „Zwischennutzung“ angesehen, sodass die Fläche in den Ursprungszustand zurückgeführt werden soll. Dabei ist die Modellierung vom Relief ein Hauptkriterium. Um die Flächen für Maschinen bearbeitbar zu machen, sind viele Arbeitsschritte und Kosten von Nöten. (Dingethal, 1985)

Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft als Folgenutzung hat eine besondere Vorrangstellung, sofern die Fläche vor dem Abbau bewaldet war. Hier muss die Aufforstung flächenmäßig und funktional identisch wiederhergestellt werden. In offenen Abbaustellen ist es so gut wie unmöglich Bäume anzusiedeln, da das Gelände zu steil ist, oder die Sohlen nicht genügend Nährstoffe und durchwurzelbare Böden aufweisen kann. In solchen Fällen ist der Auftrag von 0,6 – 1,5 Meter Ausgleichmaterial sowie Oberboden (Mutterboden) notwendig. Durch das Einbringen nährstoffreicher Böden wird natürliche Sukzession verhindert. Um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, werden oft Biozide eingesetzt, was dem Arten- und Biotopschutz gegenüber steht. (Gilcher & Bruns, 1999)

Überlässt man die Fläche der Sukzession, so können sich natürliche Vorwälder mit einheimischen und standorttypischen Baumarten etablieren. Hier kann der wirtschaftliche Gedanke mit dem Arten- und Biotopschutz kooperieren. Die Kosten sind hierbei viel geringer als bei einer Aufforstung und der Wald durchläuft

verschiedene Stadien, in denen sich Pflanzen und Tiere mit der Zeit anpassen. (Gilcher & Bruns, 1999) Das Klimaxstadium (Endsituation der Sukzession) in den gemäßigten Breiten ist meist eine Waldgesellschaft. Diese entsteht durch natürliche Sukzession eines Initialstadium und den Folgestadien. (Biologie-Seite, 2018)

3. Material und Methode

3.1 Vorstellung des Untersuchungsgebiets Rümmlsheim II

Das folgende Kapitel wird Aufschluss darüber geben, wo sich das Untersuchungsgebiet befindet und warum in Rümmlsheim Sand und Kies abgebaut wurde.

3.1.1 Entstehung

Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde in diesem Bereich „Kiese der Alzey-Formation abgebaut.“ (Grimm & Grimm, 2003) Das Material, welches entnommen wurde, zählt zum Fein- bis Grobkies. Der Hauptbestandteil ist devonischer Taunusquarit. Die oben genannte Alzey-Formation bildet die Ablagerungen von groben, marinen Sedimenten an der Küste. Diese Küste entstand im späten Unteroligozän durch das Eindringen von Wasser aus dem Norden. Das Wasser fand durch tektonische Rift-Bewegungen im Oberrheingraben Zugang von der Nordsee ins Mainzer Becken. Die Situation, wo Nordsee mit dem Mittelmeer verbunden ist, zeigt Abbildung 4. Das M.B. im Zentrum der Karte kennzeichnet die Lage des Mainzer Beckens zu diesem Zeitpunkt. Durch das Absinken des Oberrheingrabens (blaue Verbindung der Nordsee zum Mittelmeer) erfolgte ein Anstieg des Meeresspiegels. Das immer wiederkehrende Ansteigen und Absinken des Meeresspiegels begünstigte die Bildung der sogenannten Abrasionsflächen. (Schäfer, 2012) Diese Flächen werden auch Brandungsplattformen genannt und sind meerwärts einfallende Verflachungen des entstandenen Kliffs (Tiefwasserküste). (Akademischer Verlag, 2000) Die hellbraunen Bereiche in Abbildung 4 markieren die damaligen Landmassen, die blauen Bereiche hingegen definieren die Wassermassen. Der Oberrheingraben verbindet somit die Nordsee mit dem heutigen Mittelmeer. Die verschiedenen Blautöne zeigen die Tiefen des Wassers und die Brauntöne die Höhen der Landmassen.

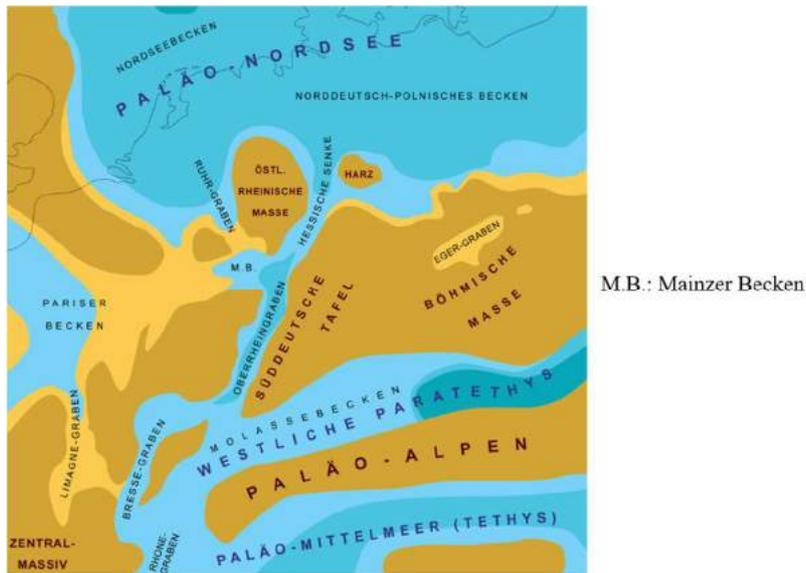


Abbildung 4. Westlandverteilung vor ca. 30 Millionen Jahren (Ziegler, 1990)

Die Region um Rümmelsheim zählt zum Hunsrück und ist damit auch Fundort des Hunsrückschieferzersatzes. Die Böden rund um die Abbaufäche entstanden vor rund fünf Millionen Jahren. Hier wird heute intensiv Weinbau betrieben. Der Hunsrückschiefer unterscheidet sich in der Farbe als auch im Härtegrad vom normalen Schiefer. Nachdem sich das Devonmeer zurückgezogen hat, war das Festland eine Zeit lang „heiß-feuchte tropische bis subtropische Klimabedingungen“ (Spies, Lehna, Müller, & Dehner, 2008, S. 20) ausgesetzt, welche perfekte Voraussetzungen für eine intensive chemische Verwitterung förderte. Der letzte Zeitraum, in dem dieser Prozess stattfand, endete vor ca. drei bis fünf Millionen Jahren. Gerade kalkfreie und tonmineralreiche Tonschiefer wurden stark beeinflusst. Mehrfache Verwitterung führten zu mürben, buntgefärbten Gestein oder sogar bis weichen-weißlichem bis rötlichem Lehm. Durch dieses Material war der Boden tiefgründig und gut durchwurzelbar, aber auch durch die Verwitterung, nährstoffarm. Durch Ablagerungen von Löss während der Kaltzeiten wurden die heutigen Nährstoffe eingetragen. (Spies, Lehna, Müller, & Dehner, 2008)

Die abgelagerten Sande wurden durch chemische Verwitterung erst zu Sandstein und dann zum Quarzit. Hierbei handelt es sich um ein besonders hartes Material, das früher wie heute in Steinbrüchen abgebaut und genutzt wird, wie auch in Rümmelsheim. Der vorkommende Bodentyp ist der Rigisol. (Spies, Lehna, Müller, & Dehner, 2008) Abbildung 5 zeigt den dortigen Boden, den die Firma Gaul abgebaut hatte. Dieser

besteht aus groben Sand und Kies, wie man auch anhand von Abbildung 5 erkennen kann.



Abbildung 5. Ehemaliger Abbauboden

3.1.2 Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südwesten Deutschlands, im Bundesland Rheinland-Pfalz. Die ehemalige Abbaufäche befindet sich im Landkreis Mainz-Bingen, in der Gemeinde Münster-Sarmsheim. Sie liegt nördlich der Gemeinde Rümmelsheim und grenzt an den Binger-Stadt-Wald. Trotz der Nähe zu Rümmelsheim gehört das Gebiet zur Gemarkung von Münster-Sarmsheim. Abbildung 6 zeigt Rheinland-Pfalz (türkis) und den Landkreis Bad Kreuznach (oranger Bereich).

Der rote Kreis markiert die Lage von Rümmelsheim.



Abbildung 6. Lage Rümmelsheim in RLP (PLZ Deutschland, o.D.)

In Abbildung 7 ist hingegen die Lage der Abbaufäche (roter Kreis) zu den jeweiligen Gemeinden (Rümmelsheim, Waldalgesheim und Weiler) sowie die verschiedenen Nutzungen um die Fläche herum sichtbar. Der Binger Wald grenzt nördlich an das Untersuchungsgebiet. Anhand des Luftbilds kann man die bestehenden Weinberge sowie Felder um die Abbaufächen ausmachen.

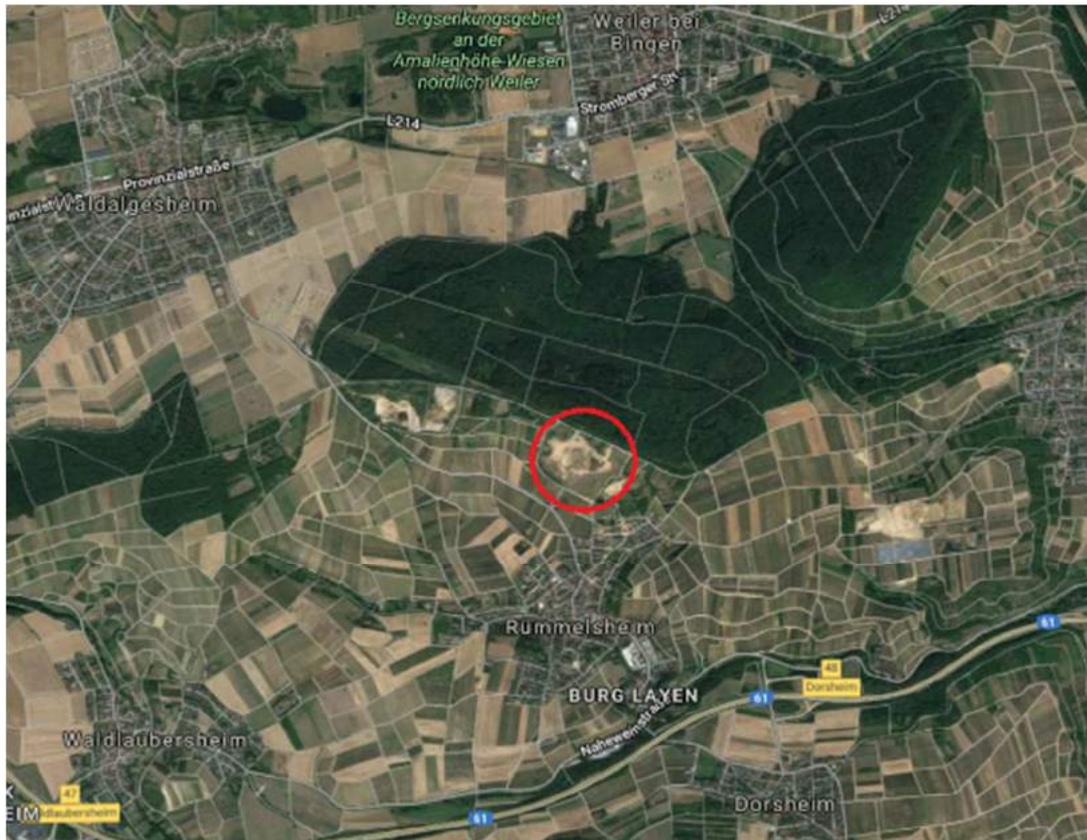


Abbildung 7. Lage der Abbaufäche (Google, 2009) geändert 2018 durch B.Hermann

3.1.3 Geschichte des Rümmelsheimer Tagebaus

Südlich des Binger Waldes befinden sich drei voneinander getrennte Abbaufächen. Die in Abbildung 8 blau markierten Bereiche zeigen die Grenzen der jeweiligen Abbaustelle. Laut eines Anwohners wird schon seit dem 20. Jahrhundert in Rümmelsheim Sand und Kies abgebaut (Wolf, 2018). Laut Bundesamt für Geologie und Bergbau wurde seit 1982 in Rümmelsheim Tagebau betrieben. Seit 1996 unterliegen die Flächen der Bergaufsicht Mainz. (Mineral Baustoff GmbH, 2018)



Abbildung 8. Abbaufächen nördlich von Rümmelsheim (Google, 2009) geändert 2018 von B.Hermann

In welcher Abbaustelle als erstes Tagebau betrieben wurde ist unklar. Man vermutet, dass in Rümmsheim I als erstes Kies und Sand abgebaut wurde. Zurzeit beraten die Untere Naturschutzbehörde und die Gemeinde Rümmsheim darüber, was mit der Fläche in Zukunft geschehen soll. Da die Kreisgrenzen von Mainz – Bingen sowie von Bad Kreuznach an der Fläche entlang laufen, sind verschiedene Nachnutzungen vorstellbar, jedoch gibt es noch keine Rekultivierungsvereinbarung.

Rümmsheim III befindet sich am westlichen Rand des Hangs. Hier wurde bis 2017 Kies und Sand gefördert. Auf dieser Abbaufäche stand das große Kieswerk der Firma Gaul, welches die Firma Mineral zusammen mit den Flächen übernommen hat. „Im Kieswerk (auch Sandwerk oder Schotterwerk) werden Massenrohstoffe (Kies, Sand und Schotter) durch mechanische Aufbereitung und wenn notwendig auch durch Wäsche zu Baustoffen verarbeitet, die z.B. als Tragschichten von Straßen verwendet oder mit Bindemitteln zu Asphalt und Beton verarbeitet werden.“ (o.V., Glossar, 2012) Dieses Kieswerk wurde von allen drei Abbaufächen beliefert. 2017 wurde das Kieswerk zurückgebaut. Für Rümmsheim III muss nun ein Betriebsabschlussplan erstellt und genehmigt werden. (Wolf, 2018)

Der Beginn der Abbauten in Rümmsheim II wird auf das Jahr 1982 datiert. Die Firma Mineral übernahm die Flächen von der Firma Gaul. Schon andere Firmen hatten dort in der Vergangenheit Kies und Sand abgebaut. Nachdem das Material erschöpft war, verfüllte die Firma Gaul die Grube. Nach der Übernahme hat die Firma Mineral lediglich die Fläche modelliert. Vor dem Tagebau war die Fläche überwiegend bewaldet. Nach der intensiven Abbauphase wurde die Fläche verfüllt. Diese Verfüllung war im Jahr 2004 beendet. (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

Im Rahmen des Abschlussbetriebsplans sollten weitere Verfüllmaßnahmen betrieben werden. Nachdem die Verfüllung abgeschlossen war, beauftragte die Firma Mineral die Firma IBK Sportlandschaften GmbH ein Konzept zur Folgenutzung der Fläche zu entwickeln. Das Konzept ist in Kapitel 3.2 abgebildet. Eine detaillierte Ausarbeitung befindet sich in digitaler Form auf dem beigelegten Datenträger. (Klapproth, 2017)

3.2 Planerische Grundlagen

Nachdem nun die letzten Tätigkeiten auf der Fläche mehrere Jahre zurück liegen, wurde 2017 ein Auftrag mit der Durchführung einer Artenschutzuntersuchung an die Firma plan b GbR von Herrn Holger Hellwig und Dr. Annette Becker erteilt. (Hellwig,

2017) Der vorläufige Plan der Firma Mineral sah vor, zusätzliches Material auf die Fläche aufzubringen und das Gelände neu zu modellieren. Dieses Vorhaben sollte von Herrn Hellwig untersucht und eingeschätzt werden. An verschiedenen Tagen (05.04.17, 17.05.17, 01.06.17, 08.06.17) wurden daher „querschnittsorientierte Geländebegehungen durchgeführt“ (Hellwig, 2017, S. 7). Hierbei wurde die Abbildung 9 erstellt.



Abbildung 9. Artenuntersuchung der Firma plan b GbR (Hellwig, 2017)

Tabelle 2. Biotoptypenerklärung

Biotoptyp	Bezeichnung
EE4	Brachgefallenes Magergrünland
BB9	Gebüsche mittlerer Standorte

HW0	Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsbrache
GF6	Vegetationsarme Aufschüttungsfläche
BB10	Wärmeliebende Gebüsch
GD2	Lehm-, Tonabgrabung
FD1	Tümpel (periodisch)
HF0	Halde, Aufschüttung

Die in der Abbildung 9 aufgenommenen Biotoptypen werden in Tabelle 2 aufgelistet. Ein Biotop ist ein abgrenzbarer Lebensraum, der bestimmte Merkmale aufweist. Eine Wiese ist ein Biotop genauso wie ein Steinhaufen, der sich auf der Wiese befindet. Biotope können auf natürlichen Wege entstehen, aber auch durch anthropogenes Wirken. (Biologie-Schule, 2010-2018)

Herr Hellwig (Firma plan b GbR) kam zu dem Ergebnis, dass die Schlussverfüllung „nur unter vermeidenden, minimierenden und gegebenenfalls kompensierenden Maßnahmen möglich“ (Hellwig, 2017, S. 7) sei. Zu vermeiden wäre dabei die Verfüllung der Senke mit den Bienenfresservorkommen (*Merops apiaster*), der feuchten Senke sowie das Entfernen des Magerrasenabschnittes im Nordwesten der Fläche. (Hellwig, 2017)

Die Firma plan b GbR hat eine Artenschutzuntersuchung vorgenommen, wobei nicht bekannt ist, ob es sich dabei eine Punkt- Fundortkartierung oder eine Rasterkartierung handelt. Anschließend erteilte die Firma Mineral der Firma IBK Sportlandschaften GmbH den Auftrag, das bereits erwähnte Nachnutzungskonzept zu erstellen. Dieses Konzept (Abbildung 10) wurde am 2017 in Kelkheim von Andreas Klapproth erstellt. Eine genaue Ausführung und eine detaillierte Karte des Konzepts befinden sich in digitaler Form auf dem Datenträger.

Das Konzept der Firma IBK Sportlandschaften GmbH wurde aufgrund Unstimmigkeiten von seitens der Gemeinde abgelehnt. Eingeplante Elemente wurden als zu pflegeintensiv und somit als zu zeit- und kostenintensiv eingestuft. Darunter fielen der Trimm-Dich-Pfad im Zentrum der Fläche sowie ein römischer Aussichtsturm im Westen. Ein Hauptkriterium gegen den Trimm-Dich-Pfad war, dass die Gemeindevorsitzenden davon ausgingen, dass dieser aufgrund bereits existierenden Möglichkeiten zur Bewegung, nicht genutzt werden würde. Das Konzept beinhaltete, neben dem Anbau und der Bepflanzung einheimischer Gehölze, auch zum Verzehr geeignete Pflanzen. Doch aufgrund der Unwissenheit über das

verfüllte Material, war es der Gemeinde wichtig, solche Pflanzen auf der Fläche zu vermeiden. Auch benötigen Obstbäume jährliche Pflege, was wiederum Kosten und Zeit beansprucht. Der Baum-Kreis im Westen sollte so gestaltet werden, dass einzelne Bäume die Himmelsrichtungen anzeigen. Vom Zentrum des Kreises aus, würde eine Baumart die jeweilige Himmelsrichtung anzeigen. Die Flächen unterhalb der Stromleitungen sollten als Wildacker und Äsungsflächen genutzt werden, da hier für die Betreiber eine gute Begebarkeit geschaffen werden sollte. (Klapproth, 2017)

3.3 Methodik

In diesem Teil der Arbeit wird die Vorgehensweise der Kartierung, der GIS-Berechnungen sowie das Erstellen des Karten-Layouts und des Konzepts erläutert.

3.3.1 Kartierung

Begehungen und Termine

Um einen Überblick über das Untersuchungsgebiet zu erhalten, wurde am 26.03.2018 eine Erstbegehung mit Herrn Wolf (Mitglied des Vereins Lebensraum Unter Nahe e.V. und Betreuer vor Ort) unternommen. Durch die ersten Unterlagen von Herrn Wolf konnte man sich im Voraus einen Überblick über das schon erstellte Konzept sowie das Untersuchungsgebiet verschaffen. Ein theoretischer Einblick brachte ein weiteres Treffen am 11.04.2018 in der Technischen Hochschule Bingen. Hier waren Vertreter der Firma Mineral, des Vereins Lebensraum Untere Nahe e.V., der Gemeinde sowie der TH Bingen anwesend. Durch das Gespräch mit anschließendem Austausch der Kontaktdaten entstand ein erstes Kennenlernen aller beteiligten Parteien. Eine weitere Begehung des Abbaugeländes wurde mit der Vertreterin von Mineral, Frau Bugdol, organisiert und durchgeführt. Ein Liegenschaftsausschuss traf sich am 03.05.2018 in Rümmeisheim, um die Wünsche der Bürger zu diskutieren und aufzunehmen. Die Wünsche und Anregungen sind in einer Tabelle in Kapitel 4.1.1 festgehalten. Weitere Informationen über das Abbaugelände wurden über einen Zeitraum von zwei Monaten hinweg ausgetauscht. Desweiteren wurde Kontakt zum Landesamt für Geologie und Bergbau aufgenommen. Um die Entstehung des Gebiets, als auch den Hintergrund des Kies- und Sandabbaus verstehen zu können, wurde ein Treffen mit dem ortskundigen Herbert Grimm gemacht.

Kartierung von Fauna und Flora

Der nächste Schritt war nun die Kartierung der Fläche. Zu Beginn wurde das Untersuchungsgebiet in vier Sektoren (Rasterfelder) gegliedert. Anhand von Abbildung 11 kann man diese erkennen. Eine Rasterkartierung weist Vor- und Nachteile auf. Hier wurde die etwa 8,8 Hektar große Fläche in Sektoren eingeteilt, um das Kartieren zu vereinfachen. Die jeweiligen Sektoren konnten einzeln abgegangen und so die darin gesichteten Pflanzen aufgenommen werden, die sich in dem Sektor befinden. Dabei ist zu anmerken, dass die in Abbildung 11 gezeichneten

Sektorengrenzen relief- und vegetationsbedingt während der Kartierung nicht eingehalten werden konnten. Die Einzeichnung gilt demnach nur als grobe Orientierung zu betrachten und nicht als genau Abgrenzung. Die Erstellung der Artenschutzuntersuchung der Firma plan b GbR (Hellwig, 2017) verlief querschnittsorientiert, dabei ist nicht bekannt, ob sie eine genau Punkt- oder Rasterkartierung durchgeführt haben. Die Nachteile einer Rasterkartierung sind: Jeder Sektor beinhaltet unterschiedliche Lebensräume, somit kann man eine Art nicht einem bestimmten Standort innerhalb des Sektors zuweisen. Bei einer Punktkartierung ist das der Fall, hier werden die genauen Standorte jeder Pflanze dokumentiert. Daher ist die Punktkartierung viel Zeit aufwendiger, als eine Rasterkartierung. (Bäumler, 2018) Da die aufgenommenen Daten aktuell sind, wurde nun nur eine Ergänzung, in Form einer Rasterkartierung, vorgenommen. Die Raster (Sektoren) sollten, wenn möglich, eine einheitliche Größe aufweisen. In den Sektoren werden nur die Anzahl der vorkommenden Arten vermerkt und nicht den genauen Standort. Bei einer Punktkartierung hingegen werden die Fundorte genauestens dokumentiert und in bestimmten Karten eingetragen. Eine Punktkartierung ist deutlich genauer, aber auch mit viel mehr Arbeitsaufwand verbunden, da jede Pflanze und jedes Tier einzeln erfasst und aufgenommen werden muss, weswegen für die Datenerhebung dieser Arbeit nur eine Ergänzungskartierung in Rasterform durchgeführt wurde. (Hietel, 2017)



Abbildung 11. Sektoreneinteilung (Google, 2009) geändert 2018 von B.Hermann

Da, wie oben genannt, schon eine genaue Artenschutzuntersuchung aus dem Jahr 2017 von der Firma plan b GbR vorhanden ist, wurde eine Ergänzungskartierung durchgeführt. Durch zahlreiche persönliche Begehungen (08.02.2018, 15.03.2018, 26.03.2018, 11.04.2018, 20.04.2018, 03.05.2018, 07.05.2018, 21.05.2018, 04.06.2018, 23.06.2018, 17.07.2018, 03.08.2018, 15.08.2018, 02.09.2018) wurde die Fläche zu unterschiedlichen Zeiten untersucht. Mit der von plan b GbR erstellten Datei wurden sektorenweise die Ergebnisse verglichen und, wenn nötig, ergänzt. Die Bestimmung der einzelnen Pflanzen geschah mit Hilfe des illustrierten BLV Pflanzenführers für unterwegs (Scheuer, Caspari, & Caspari, 2016) sowie mit dem SCHMEIL-FITSCHEN Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder (Seybold, 2011). Der Kosmos Vogelführer (Svensson, 2015) bildete die Grundlage zur Bestimmung der dort vorkommenden Vögel. Mit Hilfe des Kosmos Schmetterlingsführer (Tolman & Lewington, 2012) wurden die Insektenarten bestimmt. Blühende Gefäßpflanzen sowie Bäume und Sträucher bilden den Kern der Dokumentation. Gräser und grasartige Pflanzen wurden weniger kartiert, da bereits

eine Kartierung vorlag und nur eine Ergänzung durchgeführt wurde. Dies wurde durch eine Besprechung festgelegt. Die Schwierigkeit beim Bestimmen ist oftmals, dass die Gräser durch Mahd oder Beweidung zur Blütenbildung verhindert werden. Dies war jedoch in Rümmeisheim nicht der Fall. (Neugebohrn, 2012)

Die einzelnen Sektoren wurden bei jeder Begehung linienförmig abgelaufen und aufgenommen, was gesehen wurde. Durch die vielen Begehungen sollte gewährleistet sein, dass man alle Arten aufgenommen hat. Jedoch können beim Kartieren Fehlerquellen das Übersehen oder falsch Bestimmen sein. Die verschiedenen Tage sowie Uhrzeiten sollten sicherstellen, dass fast alle Arten der Flora als auch der Fauna kartiert werden. So konnten Arten der Fauna die nur morgens oder mittags aktiv sind kartiert werden. Dabei waren die faunistischen Sichtigungen Zufallsfunde und wurden nicht durch eine systematische Kartierung aufgenommen. Eine genaue Punktkartierung wurde nicht vorgenommen, da aktuelle Daten von Herr Holger Hellwig (Firma plan b GbR) im vorherigen Jahr (2017) zur Verfügung standen. Die Ergänzungskartierung basiert dementsprechend auf den aufgenommenen Daten der Firma von Holger Hellwig. (Hellwig, 2017)

Wichtig ist zu vermerken, dass es neben den Übereinstimmungen der Befunde, auch ausschlaggebende Unterschiede aufgenommen wurden. Die wahrscheinlich bedeutsamste Entdeckung ist die des Bienenfresservorkommens an der westlichen Halde des Untersuchungsgebiets.

Neben der Kartierung der Fauna und Flora wurde eine Fotodokumentation erstellt, die einen genaueren Einblick auf die Gegebenheiten der Flächen bietet. Eine Fotodokumentation visualisiert die in den Texten dargestellten Arten sowie den Zustand der Fläche. Nicht nur Gegenstände können als Dokumentation dienlich sein, auch Arbeitsvorgänge oder Vegetationsphasen können dadurch nachvollzogen werden. Daher sind Fotos im Anhang enthalten, die im Frühjahr sowie im Sommer gemacht wurden. (Denkmalpflege, 2012)

Reliefuntersuchung

Nachdem die Fläche verfüllt wurde, unternahm die Firma Herbert Mathes & Söhne die Vermessung des Reliefs der Abbaustelle. Seit 2004 wurde das Relief der Fläche nicht verändert. Die im Februar 2017 aufgenommenen Daten wurden in eine AutoCAD-Datei verarbeitet. (Herbert Mathes & Söhne, 2017) Da die Daten einer

Reliefuntersuchung von 2017 zur Verfügung standen, war keine erneute Reliefuntersuchung notwendig. Um die Entstehung des heutigen Reliefs nachzuvollziehen, befinden sich die verschiedenen Verfüllungsvorgänge (Menges, 2014) auf dem beigelegten Datenträger in dem Ordner Verfüllungsvorgang.

Durch die von Mineral bereitgestellten Materialien, wie Karten ((Hellwig, 2017), (Herbert Mathes & Söhne, 2017), (Klapproth, 2017), (Mineral Baustoff GmbH, 2018) (Herbert Mathes & Söhne, 2017), (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2008)) und Untersuchungsprotokolle (Mathews, 2016) konnten diese in den Berechnungen in ArcMap miteinbezogen werden.

Weitere Untersuchungen

Temperatur-, Luftdruck- sowie Verdunstungsunterschiede wurden nicht auf der Fläche aufgenommen, da diese für das Ziel der Arbeit nicht notwendig erschienen. Daher wurden keine Karten und Abbildungen zum Thema Klima erstellt.

3.3.2 GIS-Berechnungen

ArcMap ist ein Programm, in dem geografische Informationen mit Hilfe von verschiedenen Werkzeugen dargestellt sowie bearbeitet werden können. Durch die verschiedenen Layer (Darstellungsschichten) können Elemente wie einzelne Bäume, Flurstücke sowie ganze Flächen erfasst und dargestellt werden. Neben der Bearbeitung und Analyse ist ArcMap ein wesentlicher Bestandteil der räumlichen Planung in ganz Deutschland. (Esri, 2018)

Mit dieser Software bearbeitet man raumbezogene Elemente unter Einbezug eigener Fragestellungen. Neben der räumlichen Darstellung in 2D und 3D helfen zahlreiche Werkzeuge bei der Visualisierung verschiedener Projekte. Des Weiteren ist es möglich, diese Ergebnisse, mit Hilfe der Datenbank im Internet, zu vergleichen. Dies sind kleine Teilgebiete, die mit ArcMap möglich sind. In der heutigen Wirtschaft wird ArcMap vielseitig eingesetzt. Nicht nur im Umweltschutz ist das Programm von großem Nutzen, sondern auch in der Stadt- und Landschaftsplanung, aber auch der Katastrophenschutz machen sich die Vorteile des Programms zu Eigen. So können Gefahren- und Problemzonen frühzeitig erkannt und verbessert werden. (Esri, 2018)

In dieser Bachelorarbeit wurde mit Hilfe von ArcMap unter anderem Abflussberechnungen des Gebietes unternommen. Gearbeitet wurde mit der Version

10.5. Die Berechnung der Abflussbahnen kann durch den anschließenden Text nachverfolgt werden. Zu Beginn wurde aus einer großen AutoCAD Datei (Herbert Mathes & Söhne, 2017), eine Point-Datei mit den Höhenwerten entnommen. Um AutoCAD-Dateien in ArcMap öffnen zu können, muss das Format umgewandelt werden. Nachdem das Format verändert wurde, liegen die Daten als *Feature Class* im ArcMap vor. Um einen Gesamtüberblick zu erhalten, wird ein Höhenmodell von Rheinland-Pfalz (RLP) (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation, 2011) ausgeschnitten. Dies liegt als Rasterdatei vor und muss mit einem *Conversion Tool* in eine Punktdaten-Datei umgewandelt werden. Um ein optimales Höhenmodell der Fläche, als Grundlage, zu konstruieren, muss der eigentliche Umriss der Fläche erweitert werden. Man erstellt hierfür ein neues *Feature Class* und zeichnet dann das neue *Polygon* als erweiterten Umriss. Hierfür benötigt man das Werkzeug *Editor*. Um nun genau die Höhenpunkte zu erhalten, die sich in dem erweiterten Umriss befinden, wird das Werkzeug *Clip* benutzt, welches unter den *Analysis Tools* unter *Extract* zu finden ist. Jetzt muss man das Höhenmodell von RLP (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation, 2011) so bearbeiten, dass man alle Höhenpunkte erhält, die außerhalb der Fläche liegen. Für diesen Vorgang benötigt man das Werkzeug *Erase*, welches man unter den *Analysis Tools* bei *Overlay* findet. Nun besteht das Höhenmodell aus zwei *Layern*. Um diese kombinieren zu können, verwendet man das Werkzeug *Merge*. Hierbei ist zu beachten, dass die *Attribute Tabellen* beider *Layer* die gleiche Formatierung besitzen. So muss in jeder Tabelle eine Spalte mit der gleichen Information vorhanden sein. In diesem Fall ist das die Höhe. Das Werkzeug *Merge* findet man unter *Data Management Tools*, in der Rubrik *General*.

Für die nachfolgenden Berechnungen musste man nun die zusammengeschnittene Karte in eine Rasterkarte umwandeln. Das hierfür benötigte Werkzeug findet man unter *Spatial Analyst Tools* bei *Interpolation*. Es nennt sich *Natural Neighbor*. Um die Darstellung zu ändern, muss man mit einem Doppelklick auf den Kartennamen gehen und dann bei *Symbology* auf *Stretched* umstellen. Das erstellte Höhenmodell kann nun verwendet werden, um die Abflussrichtungen zu berechnen. Dafür wird zunächst das Werkzeug *Flow Direction*, welches sich unter *Hydrology* bei den *Spatial Analyst Tools* sich befindet, benötigt. Hiermit wurden nun die gewünschten Abflussrichtungen berechnet. Um herauszufinden, wie sich das Wassereinzugsgebiet der Fläche verhält, wurde das Werkzeug *Basin* benutzt. Dies ist auch unter *Spatial Analyst Tools* bei

Hydrology zu finden. Der letzte Schritt beinhaltet das Werkzeug *Flow Accumulation*. Dieses wird verwendet, um die akkumulierten Flussläufe sichtbar zu machen. Die akkumulierten Flussläufe sind die Wege des Oberflächenwassers auf einer Fläche. Dabei ist es wichtig, unter *Layer Properties* im Reiter *Symbology* bei *Classified*, alle Werte schwarz, bis auf die erste Klasse durchsichtig, zu schalten. Die entstandenen Karten, die durch die oben vorgegebenen Schritte erstellt wurden, befinden sich in Kapitel 4.2.

3.3.3 Erstellung des Karten-Layouts

Für die Erstellung des Karten-Layouts wurde unter anderem ArcGIS und PowerPoint verwendet. Um eine professionelle Darstellung zu erhalten, die auch für künftige Verwendungen nutzbar ist, wurden die Ergebniskarten alle mit AutoCAD erstellt. Dieses Programm wird hauptsächlich zum Erstellen von technischen Zeichnungen verwendet. Hierbei werden Kreise, Linien, Polygone und Texte verwendet, die auf verschiedenen Schichten/Lagen (Layer) gespeichert werden. Da die Originaldatei eine AutoCAD Datei war, bot es sich an, mit diesem Format weiter zu arbeiten.

Zu Beginn wurden alle Layer entfernt, die zur weiteren Bearbeitung nicht notwendig waren. Mit der Erstellung eines eigenen Plankopfes und der Einstellung des passenden Maßstabs, wurde die Basis aller erstellten Karten geschaffen. Ausgehend von der Grundkarte (Übersichtskarte Plan.Nr: 2) wurden verschiedenen Themenkarten des Konzepts erstellt. Da jedes Themengebiet auf einem anderen Layer erstellt wurde, können alle Themen schließlich in einer Karte sichtbar gemacht werden. Als Grundkarte diente weiterhin die Übersichtskarte mit der Plannummer 2. Auf dieser wurden die Themen wie Boden, Wasser, Arten- und Biotopschutz sowie auch die Naherholung projiziert. Alle Karten befinden sich auf Seite 97 bis 99.

3.3.4 Konzeptentwicklung

Um ein ansprechendes Konzept zu entwickeln, sollten mehrere Schritte beachtet werden. Zu Beginn sollten die Ziele des Konzepts klar und deutlich geklärt werden. Zumal hierfür die Einbeziehung der Fläche ausschlaggebend ist. Die Ergebnisse der Begehungen sollten ins Kleinste genau dokumentiert werden. Die Recherche, wie man das Ziel mit den vorgegebenen Bedingungen erreicht, ist ein Hauptkriterium bei der Erstellung eines Konzepts. Wenn die Ideen und Lösungen gefunden sind, werden sie

auf die Fläche übertragen. Oftmals wird hier bemerkt, dass die herausgefundenen Ideen sich nicht mit der Untersuchungsfläche kombinieren lassen. Dies kann viele Gründe haben, beispielsweise können ein falsches Ziel oder falsch aufgenommene Gegebenheiten zu einer falschen Recherche führen. Hat jedes Themengebiet seine gewünschten Umsetzungsvorschläge gefunden, so wird eine Struktur innerhalb der Fläche konstruiert. Damit die verschiedenen Themenbereiche optimal in die Fläche integriert werden können, muss eine bestmögliche Raumstruktur entstehen. Auch bei diesem Schritt können Umsetzungsideen scheitern, da beispielsweise nicht genügend Platz vorhanden ist oder spezifische Flächen zu nah beieinander liegen. Hier ist das Hauptziel des Konzepts zu beachten, um entstandenen Kompromisse richtig zu begünstigen. Bei der Niederschrift des Konzepts müssen die Ideen aus verschiedenen Perzeptiven beleuchtet werden, um so die optimalen Lösungen zu finden. Die Interpretation sowie das Hinterfragen der einzelnen Elemente befindet sich in Kapitel 5. (Frenner, 2013)

Boden

Durch die Betrachtung der Gegebenheiten des Bodens sowie des Reliefs vor Ort wurden Überlegungen zum Erhalt der Halden und zur Festigung des Bodens erarbeitet. Dabei wurde besonders auf die Beschaffenheit und das Vorkommen der Nistplätze des Bienenfressers an den Steilwänden geachtet, die im Fokus der Planungsoptionen stehen.

Wasser

Anhand der Berechnungen der Abflussbahnen des Oberflächenwassers im Gebiet südlich des Binger Waldes konnten Lösungen zur Regenrückhaltung sowie zum sicheren Ableiten des Wassers erstellt werden. Die Entwässerung der Fläche wurde auf der Grundlage der GIS-Berechnungen und erstellten Karten getroffen.

Landschaftsbild

Die umliegenden Landschaftsformen, wie der Binger Wald im Norden und die Weinberge im Westen, Süden und Osten, bilden ein meist einheitliches Landschaftsbild. Um das gleichmäßige Landschaftsbild der Weinberge abwechslungsreicher zu gestalten, ist die ehemalige Abbaustelle günstig gelegen.

Durch die großräumige Betrachtungsweise der Region können nicht stimmige Formen, wie beispielsweise tiefe Senken, oder starke Erhöhungen, vermieden werden. Dabei ist nicht nur die Reliefgestaltung wichtig, sondern auch die Einbeziehung von heimischen Pflanzenarten. Somit wird eine optimale Einbindung in das Landschaftsbild gewährleistet.

Arten- und Biotopschutz

Um ein Konzept zu erstellen, welches hauptsächlich auf Arten- und Biotopschutz ausgelegt ist, ist es wichtig, die aufgenommenen Daten großräumig einzubeziehen. Hierbei sollte auf Landesebene nach Artendefiziten geachtet werden. Ebenfalls spielt die Ausgangssituation einer Fläche eine bedeutsame Rolle, da beispielsweise schützenswerte Vegetation oder Lebensräume bereits vorhanden sind (Ruderalgesellschaft und Bienenfresservorkommen) und diese nicht zerstört werden sollen.

Naherholung

Bereits bestehende Naherholungsgebiete werden bei der Naherholung als Nachnutzungsform miteinbezogen, um Dopplungen zu vermeiden. Falls ein Grillplatz oder Trimm-Dich-Pfad bereits in der Gemeinde zu finden ist, ist es weniger sinnvoll, solche Elemente in die Fläche einzubauen. Daher ist auf die Ausstattung der Region bezüglich der Naherholung einzugehen. Das Auffinden von bereits bestehenden Elementen sollte nicht nur auf die angrenzenden Gemeinden begrenzt werden, sondern auch andere angrenzende Regionen. Während der Konzepterstellungphase ist demnach auch die umliegende Gegend zu beachten.

4. Ergebnisse

In dem folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Datenerhebung sowie der Berechnungen aus ArcGIS dargestellt. Die Resultate der Bestandsaufnahme der Firma plan b GbR befinden sich in digitaler Form auf dem Datenträger. Abschließend wird das Konzept erläutert. Außerdem befinden sich die Ergebnisse des Gesamtkonzepts in Übersichtskarten am Ende des Kapitels.

4.1 Datenerhebung

4.1.1 Wünsche und Anregungen der Bürger

Während verschiedener Termine und Begehungen sowie während eines Liegenschaftsausschusses wurden Wünsche und Anregungen der Bürger aufgenommen und diskutiert. Diese sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3. Wünsche und Anregungen der Bewohner (Hermann, 2018)

Landschaftsbild	Naherholung	Wasser
Wiesen	Infopfad mit Geologie	Oberflächenabfluss
naturbezogene Gestaltung	Bohrungen als Beispiele	Minimierung von Schlammlawinen
	naturnaher Spielplatz	
	Schulwaldfläche	
	Baumartenlehrpfad	
	Essbarer Wanderweg	
	Eingliederung in vorhandenen Wanderwege	
	Bänke	
	Aussichtsturm	
	Trimm-Dich-Pfad	
	Grillplatz	
Aufgenommen am 03.05.2018		

Besonders ins Auge fallen dabei, die Naherholung und die Einbindung in die Natur, die beide für die Bürger der Gemeinde einen hohen Stellenwert haben.

4.1.2 Flora und Fauna

Die unten aufgelisteten Arten wurden während einer Kartierung aufgenommen und in die bestehenden Ergebnisse der Firma plan b GbR integriert. Die folgenden Tabellen beinhalten die Flora und Fauna, aufgeteilt in den jeweiligen Sektor, wo sie zu finden

sind (Abbildung 11). Außerdem sind ein Großteil der dokumentierten Flora und Fauna in der Fotodokumentation im Anhang enthalten. Die Tabellen 4 bis 7 zeigen die aufgenommene Flora der Fläche. Die Erklärung der einzelnen Symbole aus der letzten Spalte sind in Tabelle 13 aufgelistet.

Tabelle 4. Flora in Sektor 1

Gräser und Kräuter	Lateinischer Name	Schutzstatus
Wiesen-Klee	Trifolium pratense L.	*
Wiesen-Knäulgras	Dactylis glomerata L.	*
Pfeilkresse	Lepidium draba	*
Weißer Lichtnelke	Silene latifolia	*
Gewöhnlicher Hornklee	Lotus corniculatus L.	*
Knolliger Hahnenfuß	Ranunculus bulbosus L.	*
Gewöhnliche Akelei	Aquilegia vulgaris L.	V
Heide-Günsel	Ajuga genevensis L.	V
Stinkender Storchschnabel	Geranium robertianum L.	*
Acker -Vergissmeinnicht	Myosotis arvensis	*
Berg-Flockenblume	Centaurea montana L.	*
Gelber Steinklee	Melilotus officinalis	*
Kleines Tausendgüldenkraut	Centaureum pulchellum	V
Große Klette	Arctium lappa	*
Gemeiner Rainfarn	Tanacetum vulgare L.	*
Gelber Acker-Klee	Trifolium campestre	*
Glattblättrige Kugeldistel	Echinops ritro L.	*
Herbstzeitlose	Colchicum autumnale	*
Großblütige Königskerze	Verbascum densiflorum Bertol.	*
Gewöhnliche Margerite	Leucanthemum vulgare Lam.	*
Ochsenzunge	Anchusa officinalis	*
Wiesen-Flockenblume	Centaurea jacea	*
Gehölze		
Hänge-Birke	Betula pendula Roth	*
Wald-Kiefer	Pinus sylvestris L.	*
Gewöhnliche Robinie	Robinia pseudoacacia	*
Hunds-Rose	Rosa canina L.	*
Blasenstrauch	Colutea arborescens L.	3
Eingriffeliger Weißdorn	Crataegus monogyna Jacq.	*
Sommerflieder	Buddleja davidii French.	*
Brombeeren	Rubus sectio Rubus	*

Tabelle 5. Flora in Sektor 2

Gräser und Kräuter	Lateinischer Name	Schutzstatus
Wiesen-Klee	<i>Trifolium pratense</i> L.	*
Pfeilkresse	<i>Lepidium draba</i>	*
Knolliger Hahnenfuß	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	*
Stinkender Storchschnabel	<i>Geranium robertianum</i> L.	*
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i> L.	*
Orientalisches Zackenschote	<i>Bunias orientalis</i> L.	*
Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	*
Gamander Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	*
Hopfenklee	<i>Medicago lupulina</i> L.	*
Gemeiner Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	*
Glattblättrige Kugeldistel	<i>Echinops rito</i> L.	*
Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i> L.	*
Garten-Senfrauke	<i>Eruca vesicaria</i> ssp. <i>sativa</i>	*
Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	*
Gehölze		
Felsenkirsche	<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill.	*
Stieleiche	<i>Quercus robur</i> L	*
Kirsche	<i>Prunus avium</i>	*
Gewöhnliche Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>	*
Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i> L.	*
Hasel	<i>Corylus avellana</i> L.	*
Brombeeren	<i>Rubus sectio Rubus</i>	*
Eingriffeliger Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	*

Tabelle 6. Flora in Sektor 3

Gräser und Kräuter	Lateinischer Name	Schutzstatus
Wiesen-Schafgabe	Achillea millefolium L.	*
Saat-Mohn	Papaver dubium L.	*
Futter-Wicke	Vicia sativa L.	*
Bunte Kornwicke	Coronilla varia L.	*
Wald-Engelwurz	Angelica sylvestris L.	*
Gemeiner Rainfarn	Tanacetum vulgare L.	*
Glattblättrige Kugeldistel	Echinops rito L.	*
Wiesen-Flockenblume	Centaurea jacea	*
Kanadische Goldrute	Solidago canadensis L.	*
Gewöhnliche Natternkopf	Echium vulgare	*
Land-Reitgras	Calamagrostis epigejos (L.) Roth	*
Spitz-Wegerich	Plantago lanceolata L.	*
Breitwegerich	Plantago major	*
Weiden-Alant	Inula salicina L.	V
Einjähriges Berufkraut	Erigeron annuus (L.) Pers.	*
Raukenblättriges Greiskraut	Senecio erucifolius L.	*
Gehölze		
Brombeeren	Rubus sectio Rubus	*
Gewöhnliche Robinie	Robinia pseudoacacia	*
Felsenkirsche	Cerasus mahaleb (l.) Mill.	*
Silber-Weide	Salix alba L.	*
Schwarz-Pappel	Populus nigra L.	*
Brombeeren	Rubus sectio Rubus	*

Tabelle 7. Flora in Sektor 4

Gräser und Kräuter	Lateinischer Name	Schutzstatus
Echtes Lungenkraut	Pulmonaria officinale L.	*
Große Klette	Arctium lappa L.	*
Futter-Wicke	Vicia sativa L.	*
Feld-Klee	Trifolium campestre Schreb.	*
Bunte Kornwicke	Coronilla varia L.	*
Orientalische Zackenschote	Bunias orientalis L.	*
Büschel-Nelke	Dianthus armeria L.	V
Wiesen-Sauerampfer	Rumex acetosa L.	*
Gewöhnliche Ochsenzunge	Anchusa officinalis L.	*
Gewöhnliche Steinklee	Melilotus officinalis (L.) Pallas	*
Gewöhnliche Wegwarte	Cichorium intybus L.	*
Blauer Natternkopf	Echium vulgare L.	*
Feld- Rittersporn	Consolida regalis S, F, Gray	3
Wiesen-Glockenblume	Campanula patula L.	*
Schöllkraut	Chelidonium majus L.	*
Land-Reitgras	Calamagrostis epigejos (L.) Roth	*
Gehölze		
Brombeeren	Rubus sectio Rubus	*

Die folgenden Tabellen (Tabelle 8 bis 11) zeigen die aufgenommene Fauna.

Tabelle 8. Fauna in Sektor 1

Fauna	Lateinischer Name	Schutzstatus
Säugetiere		
Reh	Capreolus capreolus	*
Wildschwein	Sus scrofa	*
Feldhasen	Lepus europaeus	*
Wildkaninchen	Oryctolagus cuniculus	*
Reptilien		
Zauneidechsen	Lacerta agilis	3
Insekten		
Zitronenfalter	Gonepteryx rhamni	*
Aurorafalter	Anthocaris cardamines	2
Bläulinge	Lycaenidae	2
Avifauna		
Bienenfresser	Merops apiaster	R

Tabelle 9. Fauna in Sektor 2

Fauna	Lateinischer Name	Schutzstatus
Säugetiere		
Reh	Capreolus capreolus	*
Feldhasen	Lepus europaeus	*
Wildkaninchen	Oryctolagus cuniculus	*
Jagdfasan	Phasianus colchicus	*
Insekten		
Aurorafalter	Anthocaris cardamines	2
Zitronenfalter	Gonepteryx rhamni	*
Mauerfuchs	Lasiommata megera	*

Tabelle 10. Fauna in Sektor 3

Fauna	Lateinischer Name	Schutzstatus
Säugetiere		
Reh	Capreolus capreolus	*
Wildschwein	Sus scrofa	*
Feldhasen	Lepus europaeus	*
Wildkaninchen	Oryctolagus cuniculus	*
Reptilien		
Zauneidechsen	Lacerta agilis	3
Insekten		
Tagpfauenauge	Aglais io	-
Zitronenfalter	Gonepteryx rhamni	*
große Königslibelle	Anax imperator	-
Aurorafalter	Anthocaris cardamines	-
Russischer Bär	Euplagia quadripunctaria	V
Schachbrettfalter	Melanargia galathea	-
Avifauna		
Bienenfresser	Merops apiaster	R

Tabelle 11. Fauna in Sektor 4

Fauna	Lateinischer Name	Schutzstatus
Säugetiere		
Feldhasen	Lepus europaeus	*
Wildkaninchen	Oryctolagus cuniculus	*
Jagdfasan	Phasianus colchicus	*
Insekten		
Zitronenfalter	Gonepteryx rhamni	*

Die nun folgende Tabelle 12 zeigt die Avifauna die sektorenübergreifen gesichtet wurden.

Tabelle 12. Avifauna sektorenübergreifend

Avifauna	Lateinischer Name	Schutzstatus
Goldammer	Emberiza citrinella	V
Buchfink	Fringilla coelebs	*
Neuntöter	Lanius collurio	V
Schwarzmilan	Milvus migrans	V
Kohlmeise	Parus major	2
Zilpzalp	Phylloscopus collybita	2
Star	Sturnus vulgaris	3
Mönchsgrasmücke	Sylvia atricapilla	2
Dorngrasmücke	Sylvia communis	2
Zaunkönig	Troglodytes troglodytes	2
Rauschschwalbe	Hirundo rustica	V
Feldsperling	Passer montanus	V
Haussperling	Passer domesticus	V
Dohle	Corvus monedula	2
Ringeltaube	Columba palumbus	*
Turmfalke	Falco tinnunculus	V
Mäusebussard	Buteo buteo	V

In den zuvor aufgelisteten Tabellen sind die jeweiligen Arten mit ihren zugehörigen lateinischen Namen sowie ihr Schutzstatus zu sehen. Tabelle 13 erklärt die Symbole des Schutzstatus, die in den Tabellen enthalten sind.

Tabelle 13. Symbolerklärung Schutzstatus (NABU, 2016)

Symbol	Erläuterung
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
R	Extrem selten
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
*	Nicht gefährdet
-	Keine Daten

Einige Pflanzen- und Tierarten werden in den folgenden Abbildungen gezeigt. Ein Teil der Fotodokumentation befindet sich aufgrund des Umfangs im Anhang ab Seite 124

Zu der Gruppe der Neophyten zählen die kartierte Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* L.), die in Abbildung 12 zu sehen ist, und die Gewöhnliche Robinie (*Robinia pseudoacacia*) aus Abbildung 13.



Abbildung 12. Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* L.)



Abbildung 13. Gewöhnliche Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Neben den Neophyten sind auch Arten zu finden, die besonders auffällige Farben aufweisen. Darunter fällt die in Abbildung 14 gezeigte Gewöhnliche Akelei (*Aquilegia vulgaris* L.) sowie der Gemeine Rainfarn (*Tanacetum vulgare* L.) (Abbildung 15).



Abbildung 14. Gewöhnliche Akelei (*Aquilegia vulgaris* L.)



Abbildung 15. Gemeiner Rainfarn (*Tanacetum vulgare* L.)

Allerdings wurde die Gewöhnliche Akelei (*Aquilegia vulgaris* L.) nur als einzelne Pflanze gesichtet. Die folgenden Arten sind hingegen in einer größeren Anzahl in

Rümmlsheim II vertreten. Die anschließenden Abbildungen zeigen den Gewöhnlichen Hornklee (*Lotus corniculatus L.*) (Abbildung 16) und den Knolligen Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus L.*) (Abbildung 17). Auch Gehölze, wie die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris L.*) (Abbildung 18) und der Blasenstrauch (*Colutea arborescens L.*) (Abbildung 19), sind in der ehemaligen Abbaustelle zu finden.



Abbildung 16. Gewöhnlichen Hornklee (*Lotus corniculatus L.*)



Abbildung 17. Knolligen Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus* L.)



Abbildung 18. Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris* L.)



Abbildung 19. Blüten des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens* L.)

Die meisten aufgenommenen Arten sind für die Abbaustelle typisch, jedoch gibt es Arten, wie der Rittersporn (*Delphinium*) (Abbildung 20), die zu den Gartenpflanzen zählt und somit untypisch für diesen Standort ist. Der Rittersporn (*Delphinium*) wurde nur in Sektor 3 an einer Aufschüttung kartiert. Dies lässt daraus schließen, dass er durch das Aufbringen von Gartenboden auf die Fläche gebracht wurde.



Abbildung 20. Rittersporn (*Delphinium*)

Durch die zuvor gezeigten Tabellen wird deutlich, dass sich auf der Fläche Pflanzen befinden, die bereits auf der Vorwarnliste vermerkt sind, oder sogar schon streng geschützt sind. Das Kleines Tausendgüldenkraut (*Centaureum pulchellum*) (Abbildung 21) ist eine davon.



Abbildung 21. Kleines Tausendgüldenkraut (*Centaurium pulchellum*)

Neben der schon angesprochenen Flora ist auch eine Vielzahl an Tierarten zu entdecken. Eine besonders hervorzuhebende Art sind die Bienenfresser (*Merops apiaster*) (Abbildung 22), die an zwei Standorten auf der Fläche anzutreffen sind.



Abbildung 22. Bienenfresser auf der Stromleitung (*Merops apiaster*)

Abbildungen 23 und 24 belegen Brutröhren an der Halde im Osten der Fläche.



Abbildung 23. Bienenfresserjungtiere (*Merops apiaster*) schauen aus den Brutröhren



Abbildung 24. Bienenfresserjungtier (*Merops apiaster*) wird gefüttert

Neben den bunten Bienenfressern sind außerdem auch Arten der Avifauna, wie ein Stieglitzschwarm (*Carduelis carduelis*) (Abbildung 25) und die Mönchsgrasmücke (*Sylvia nisoria*) (Abbildung 26), anzutreffen.



Abbildung 25. Stieglitzschwarz (*Carduelis carduelis*)



Abbildung 26. Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)

Weitere kartierte Flora und Fauna ist im Anhang ab Seite 124 zu finden.

4.1.3 Reliefuntersuchungen

Eine genauere Untersuchung zum Relief war nicht Bestandteil dieser Bachelorarbeit. Dennoch wurde folgende Abbildung (Abbildung 27) erstellt, in der die markanten Gebiete der ehemaligen Abbaustelle gekennzeichnet sind.



Abbildung 27. Markante Stellen in Rümmelsheim II (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Der in Abbildung 27 hellblau markierte Bereich ist die im Nordwesten der Fläche befindliche ca. 10 Meter tiefe Senke. Hier wird die Steilwand (Abbildung 28) von Insekten und Bienenfressern als Nistplatz genutzt. Während einer Begehung wurde in der Senke ein Wildschwein mit vermutlich zwei Frischlingen gesichtet. Abbildung 28 zeigt eine Nahaufnahme dieser Steilwand, auf der die Brutröhren, die „Löcher“ in der Steilwand, der Bienenfresser zu erkennen sind, und bei Abbildung 29 handelt es sich um die Steilwand zusammen mit der Senke im Sommer 2018. Es ist zu erkennen, dass eine dichte Vegetation in Form von Neophyten vorherrscht und die Steilwand nicht bewachsen ist.



Abbildung 28. Nördliche Steilwand Nahaufnahme



Abbildung 29. Nördliche Steilwand mit Senke im Sommer

Der höchste Punkt der Fläche ist in Abbildung 27 mit einem roten Kreuz markiert. Dieser Punkt liegt 273 Meter über NN.

Die nördliche Grenze ist zwischen den zwei ehemaligen Einfahrten (gelbe Pfeile) mit einem 1,50 Meter hohen Wall gekennzeichnet. Dahinter befindet sich eine geteerte Straße, die früher als Zufahrt der Firma Mineral diente. In Abbildung 30 kann man sowohl die Straße und den Wall links erkennen, als auch den Binger Wald rechts. Der Wall ist an zwei Stellen unterbrochen, welche die früheren Einfahrten auf das Gelände gewesen sind. Abbildung 31 zeigt eine dieser Einfahrten.



Abbildung 30. Geteerte Straße an der nördlichen Grenze



Abbildung 31. Einfahrt auf die Fläche Rümmelsheim II

Ca. 10 Meter von der nördlichen Grenze entfernt, befindet sich die zweite große Senke (dunkel blauer Bereich in Abbildung 27). Wie in Abbildung 32 ersichtlich, ist sie vollständig mit Vegetation bedeckt. In der vorherigen Kartierung der Firma plan b GbR wurde diese als Tümpel gekennzeichnet. Ob die Senke teilweise wasserführend ist, konnte im Rahmen der Begehungen nicht festgestellt werden.



Abbildung 32. Vegetationsdecke in der nördlichen Senke

Die verschiedenen Strukturen der Fläche sind auf den Bildern nur bedingt erkennbar. Dazu wurde ein Höhenprofil erstellt, welches in Kapitel 4.2 in Abbildung 34 zu sehen ist. kann man anhand eines Luftbilds deutlich erkennen.

4.2 GIS-Berechnungen

Mit dem zuvor in Kapitel 3.3.2 vorgestellten Programm wurden Berechnungen zur Abflussrichtung des Oberflächenwassers unternommen. Die folgenden Abbildungen zeigen die jeweiligen Ergebnisse sowie Zwischenergebnisse der Berechnungen in GIS. Die daraus resultierenden Gegebenheiten werden in Kapitel 5.1.2 diskutiert. Um die Ergebnisse genauer zu untersuchen, befinden sich einige der erstellten Karten im Anhang oder in digitaler Form auf dem Datenträger im Einband. Die Berechnungen der Abflussrichtung des Oberflächenwassers wurden in Kapitel 3.3.2 detailliert beschrieben. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen nun die Zwischenergebnisse dieser Berechnungen.

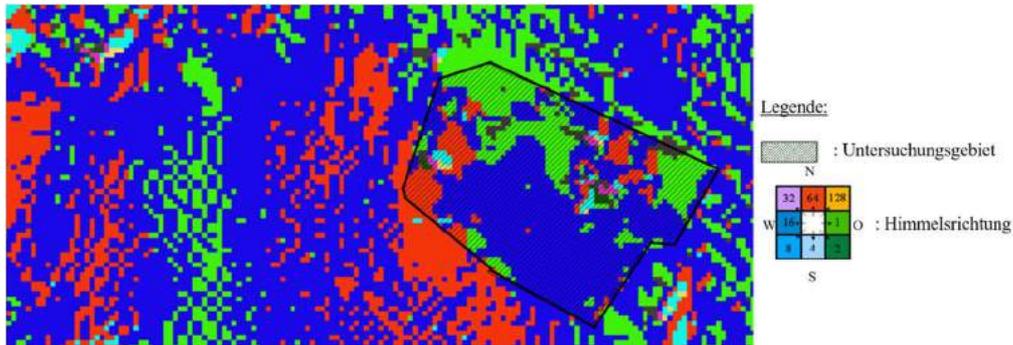


Abbildung 33. Entwässerung der einzelnen Rasterfelder (*Esri und dessen Lizenzgeber*)

Die verschiedenen Farben in Abbildung 33 zeigen die Himmelsrichtung an, in die das Oberflächenwasser in den einzelnen Rasterfeldern fließt. Die schwarz umrandete Fläche kennzeichnet das Untersuchungsgebiet. Die Farben zeigen, dass der zentrale Bereich sowie der Süden der Fläche sich Richtung Südwesten entwässern.



Abbildung 34. Höhenmodell Rümmelsheim II (*Esri und dessen Lizenzgeber*)

Die in Abbildungen 34 schwarz umrandete Fläche kennzeichnet das Untersuchungsgebiet Rümmelsheim II.

Der Farbverlauf in Abbildung 34 gibt die verschiedenen Höhen an, wobei die dunkleren Flächen tiefer liegen wie die helleren. Anhand dieser Abbildung kann man erkennen, dass sich der höchste Punkt der Abbaufäche im Norden befindet und die Fläche nach Süden hin abfällt. Helle Farben (weiß) bedeutet hohe Höhenwerte, dunkle Farben (schwarz) zeigen niedrige Höhenwerte an. Daher werden die Positionen markanter Stellen der Abbaufäche, nämlich die zwei Senken im Nordosten und Nordwesten sowie die zwei Halden im Norden und unterhalb der Senke im Nordosten, ersichtlich.

Die Abflussberechnungen erfolgten auf der Grundlage von Abbildung 34. Mit dem gezielten Einsetzen der in Kapitel 3.3.2 genannten Werkzeuge, wurde Abbildung 35 erstellt.



Abbildung 35. Abflussbahnen der Fläche Rümmelsheim II (*Esri und dessen Lizenzgeber*)

Abbildung 35 zeigt die berechneten Abflussbahnen diese werden in Kapitel 4.3.2 näher erläutert, da sie Grundlage des Konzeptes ist. Zu sehen sind die Abflussbahnen des Gebiets nördlich der Gemeinde Rümmelsheim. Die Abbaustelle Rümmelsheim II ist dabei schwarz schraffiert. Die blauen Kreuze markieren die Hauptzulaufpunktes des Oberflächenwassers des Hangs.

4.3 Konzeptoptionen

Ziel der Bachelorarbeit ist es, ein Konzept zu entwickeln, welches sowohl dem Arten- und Biotopschutz als auch der naturnahen Naherholung zugutekommt.

Zunächst werden die einzelnen Konzeptelemente beschrieben.

4.3.1 Boden

Um die Fläche in das Landschaftsbild bestmöglich zu integrieren, wollte die Firma IBK Sportlandschaften GmbH den zentralen Bereich der Fläche mit magerer und mineralreicher Bodenandeckung begrünen. Abbildung 36 zeigt den heutigen Boden der Fläche in Rümmelsheim II.



Abbildung 36. Bodenzustand in Rümmelsheim II

Hierbei wird deutlich, dass sich nur spezielle Pflanzen angesiedelt haben. Auf kahlen Flächen wie in Rümmelsheim II sind das meistens Neophyten, wie beispielsweise die Gemeine Robinie (*Robinia pseudoacacia*). (Jäger, 2017) In Abbildung 36 ist außerdem erkennbar, dass der verfüllte Boden aus kleinen Steinen sowie aus feinen Partikeln zusammengesetzt ist. Die feineren Materialien auf der Fläche sind von Moosen und Flechten besiedelt. Der zentrale Bereich des Untersuchungsgebietes (in Abbildung 37 orange markiert) weist Ruderalfluren auf.



Abbildung 37. Ruderalgesellschaft (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Seit dem letzten Verfüllungsvorgang Ende 2014 haben sich an diesem Standort zunächst Pionierarten ansiedeln können. Wenn Flächen sich selbst überlassen werden, siedeln sich Pflanzengesellschaften an, die spezialisiert sind auf diese mageren Standorte. Durch Sukzession hat sich diese Gesellschaft zu Ruderalfluren weiterentwickelt. Man findet sie häufig in Siedlungen oder am Siedlungsrand, wie beispielsweise an Bahnhöfen, Wegrändern, aber auch an großflächigen Ackerflächen, wo sie charakteristische Ackerbrachengemeinschaften bilden. Ruderalpflanzen besitzen die Fähigkeit vegetationsfreie Flächen schnell zu besiedeln. Dies wird durch die flugfähigen Samen begünstigt. (Deutschlands Natur, 2018)

Ruderalgesellschaften können aber auch auf Extremstandorten für mehr als 80 Jahren Dauergesellschaften bilden. (Gilcher & Bruns, 1999)

Um die Ruderalgesellschaften zu erhalten, sollte auf das Ausbringen von Herbiziden verzichtet werden. Unterstützend ist dabei, dass nicht gemulcht, sondern gemäht werden sollte. Dabei muss das Mähgut eingesammelt werden und kann als Kleinstruktur an manchen Stellen liegengelassen werden. Die Einbindung von Steinhäufen kann die Artenanzahl in Ruderalfluren steigern. Um eine langlebige Ruderalgesellschaft zu erhalten, sollten problematische Neophyten bekämpft werden. Dies kann mechanisch aber auch biologisch erzielt werden. Die Bekämpfung der Neophyten, wie die Robinie und der Flieder, fördert eine Etablierung der seltenen Arten. (UMG Umweltbüro Grabher, 2018)

Wenn man hingegen die Abbaufäche Rümmelsheim II neu begrünen möchte, sollte man auf einige Punkte achten. Um eine ästhetisch ansprechende Landschaft zu gestalten, sollte auf die Verwendung von geeignetem Saatgut geachtet werden. Da die Biodiversität von Insekten auf intensiv genutzten Kulturfächen immer geringer wird, ist es hier von Vorteil, eine Mischung zu verwenden, die den Insektenreichtum, hier zum Beispiel die Wildbienen, fördert. (Funk, 2015)

Dabei kann das Begrünen der Fläche durch Standardmischungen aus dem Handel mehrere Problematiken mit sich ziehen: Oftmals sind solche Mischungen nicht zur Renaturierung oder Rekultivierung geeignet, da diese Ansaaten eine intensive Vor- und Nachbereitung der Fläche benötigen, was Zeit und Kosten verursacht. Herkömmliche Mischungen sind daher meist auf spezifischen Flächen kaum nutzbar. Daher müsste, so wie in den häufigsten Fällen, mit hohem Aufwand eine individuelle Saatmischung für die Fläche erstellt werden. Neben einer guten Kenntnis über eine

geeignete Artenzusammensetzung ist auch das richtige Keimungs- und Konkurrenzverhalten der einzusetzenden Pflanzen entscheidend, um zu gewährleisten, dass die anzusiedelnden Pflanzen die Möglichkeit erhalten, sich über Jahre hinweg dort zu entwickeln. Um die rümmelsheimer Fläche optimal in die Landschaft einzubinden, sollten raumspezifische Samen verwendet werden, indem man die Samen der bestehenden Flora aberntet und zur Aussaat nutzt. (Bachl-Staudinger & Hartmann, 2013)

Von Seiten des Landesjagdverbandes Rheinland-Pfalz e.V. (LJV) gibt es Förderungen in Form von Geldmittel, wenn bestimmte Saatmischungen auf freien Flächen aufgebracht werden. Eine Solche Saatmischung beinhaltet unter anderem die in Tabelle 14 aufgelisteten Pflanzen. (Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V., 2018)

Tabelle 14. Blumenarten der Saatmischung von LJV (*Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V., 2018*)

Blumenart	Lat. Name
Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>
Rainfarn	<i>Chrysanthemum vulparia</i>
Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus L.</i>
Löwenzahn	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>
Wiesen-Knäulgras	<i>Dactylis glomerata L.</i>
Gewöhnliche Margaritte	<i>Leucanthemum vulgare Lam.</i>
Rotklee	<i>Trifolium pratense, Fabaceae</i>
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata L.</i>
Fenchel	<i>Foeniculum vulgare</i>
kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>
Kümmel	<i>Carum carvi</i>
Wiesen-Schafgabe	<i>Achillea millefolium L.</i>

Nach dem Verfüllungsprozess der Rümmelsheim II Anlage wurde nachträglich weiteres Material aus den anderen beiden Abbaugebieten in Form von Halden auf der Fläche aufgebracht.

Die Halde, die in Abbildung 38 gezeigt wird, befindet sich östlich der großen Halde und besteht aus einem rötlichen Material. Die genauere Zusammensetzung der verschiedenen Halden ist nicht bekannt, doch muss das Material einen gewissen Nährstoffgehalt aufweisen, da sich Pionierpflanzen dort angesiedelt haben.



Abbildung 38. Kleine Halde aus rötlichem Material

Die genaue Lage der Halde aus Abbildung 38 ist in Abbildung 43 in Kapitel 4.3.4 als rot-schraffierter Bereich gekennzeichnet.

4.3.2 Wasser

Durch verschiedene Starkregenereignisse in der Vergangenheit, war die im Tal liegende Gemeinde Rümmlsheim oftmals von abfließendem Oberflächenwasser, welches von den umliegenden Hängen in das Dorf floss, betroffen. Um das Oberflächenwasser auf dem Untersuchungsgebiet zu minimieren, wurden verschiedene Berechnungen durchgeführt und in der Abbildung 39 zu sehende Abflussbahn dargestellt. Die schwarzen Linien markieren die Abflussbahnen des gesamten Hangs. Die schraffierte Fläche definiert das Untersuchungsgebiet. Der besseren Lesbarkeit halber wird die Abbildung hier erneut gezeigt

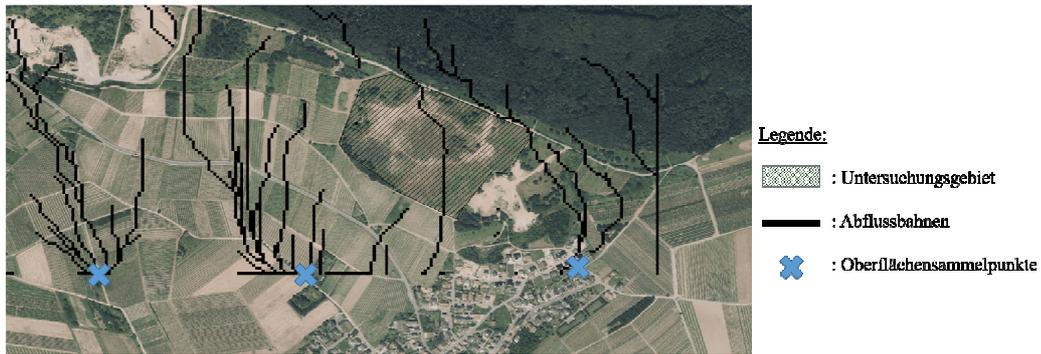


Abbildung 39. Abflussbahnen der Fläche Rümmelsheim II (Esri und dessen Lizenzgeber)

Die aus den Berechnungen resultierenden Abflussbahnen können für die Position der Tümpel und Regenrückhaltebecken verwendet werden, um so eine optimale Wasserableitung zu gewährleisten. Durch die Anordnung der Abflussbahnen wird deutlich, dass das Oberflächenwasser sich westlich der Siedlung mehr akkumuliert, als nördlich der Siedlung. Die jetzigen Reliefgegebenheiten lassen das Wasser an drei Punkten (blau markiert) zusammenlaufen. Dabei wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Wassermassen nicht aus dem Untersuchungsgebiet kommt. Jedoch kann das auf der Fläche gesammelte Wasser durch Gräben abgeleitet werden. Die geplante und damit entschärfte Abflusssituation wird in Abbildung 40 ersichtlich.



Abbildung 40. Geplante Wasserableitung (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Durch einen Graben an der nördlichen Grenze soll das Wasser in Richtung Osten über die Ebene bis in den Trollbach abgelenkt werden und kann somit nicht zur Siedlung gelangen. Durch einen weiteren Graben oberhalb der Straße soll das Wasser, welches aus dem Binger Wald kommt, von der Fläche weggeleitet werden, sodass dieses

letztlich auch nicht in die Siedlung gelangt. Um weitere Wassermassen zurückzuhalten, ist ein großes Regenrückhaltebecken am südlichsten Punkt geplant. Dadurch wird das Oberflächenwasser am südlichsten Punkt der Fläche gesammelt und kann von dort aus, durch beispielsweise Rohre, nach Osten abgeleitet werden. Da das geplante Becken sehr nah am Ortsrand liegt, ist es allerdings ratsam, die Wassermassen bereits auf der Fläche zu reduzieren. Dabei kann das Anlegen von Tümpeln hilfreich sein, da sie sich sowohl für Biotope als auch für geregelte Abflüsse geeignet sind. Mit drei kleinen Tümpeln an der nördlichen Grenze können die Wassermassen gelenkt werden. Die gesamte Oberfläche des Geländes sollte so bepflanzt werden, dass der Oberflächenabfluss minimiert wird. Mit der von der Firma Mineral ursprünglich geplanten Oberflächenform würden diese Berechnungen hinfällig werden, da die Modellierung als konvexe Oberfläche eine andere Abflussrichtung herbeiführt. Die ursprüngliche Modellierungsplanung der Firma Mineral Baustoff GmbH ist in Abbildung 41 zu sehen. Drei weitere Profile sowie eine Anordnung der Querschnitte befinden sich im Anhang ab Seite 120.

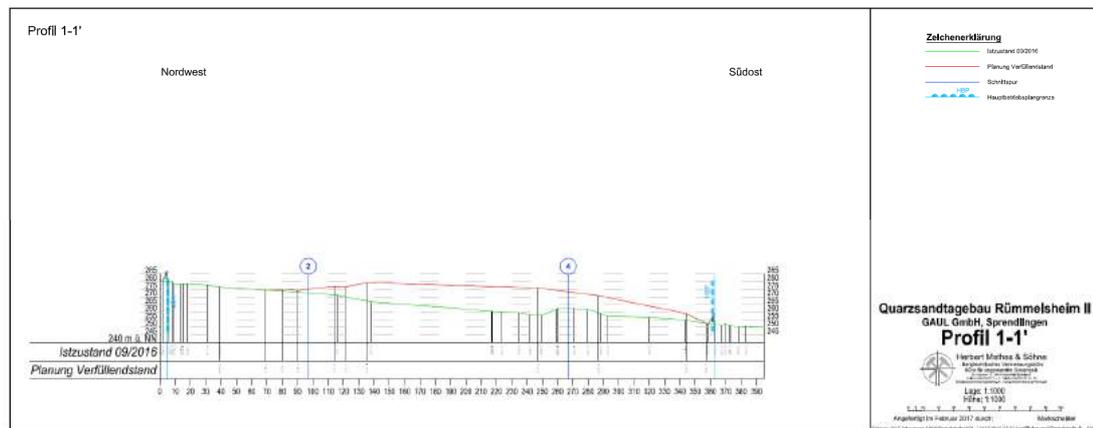


Abbildung 41. Modellierungsprofil der Firma Mineral (*Mineral Baustoff GmbH, 2018*)

Anhand von Abbildung 41 kann man erkennen, dass die Fläche mit Mutterboden noch weiter aufgefüllt werden sollte. Diese Gegebenheiten würden das Oberflächenwasser anders ableiten als in dem Zustand, in dem die Fläche gerade ist. In Abbildung 41 zeigt die grüne Linie den IST-Zustand und die rote Linie den von ihnen geplanten SOLL-Zustand. Eine solche konvexe Oberfläche wird meist konstruiert, um das Wasser nach allen Seiten hin abfließen zu lassen. Diese Art der Modellierung ist ein typisches Beispiel für Deponien.

Das Konzept dieser Bachelorarbeit sieht eine solche Modellierung nicht vor.

4.3.3 Klima

Wie in Kapitel 2.3.3 schon erwähnt, ist die Größe einer Abbaufäche ausschlaggebend dafür, ob das Klima einer Region beeinflusst wird (Dingethal, 1985). Da die gesamte Abbaufäche nur ca. 9 Hektar beträgt, ist davon auszugehen, dass das regionale Klima durch den Abbau von Sand und Kies nicht beeinflusst wurde. Deshalb wird auf den Themenbereich Klima nicht näher eingegangen.

4.3.4 Arten- und Biotopschutz

Die in Kapitel 2.3.4 erläuterten abbauspezifischen Teillebensräume sind durch die Verfüllung der Fläche in geringem Umfang noch vorhanden. Da für die Planung in Rümmelsheim II nur wenige dieser typischen Teillebensräume erhalten wurden, werden im Folgenden nur diejenigen besprochen, die man dort noch vorfindet. Sohle und Schlammbecken sind durch die Verfüllung nicht vorhanden.

Im Nordwesten der Fläche befindet sich eine etwa 15 Meter tiefe Senke, die zur Gebietsgrenze hin eine freiliegende Steilwand aufweist. In Abbildung 42 kann man diese erkennen.



Abbildung 42. Nordwestliche Senke mit Steilwand

Die dahinter liegenden Flächen zählen nicht mehr zum Untersuchungsgebiet. Die Höhe sowie die Neigung der zurückgebliebenen Steilwände beziehungsweise

Böschungen hängen von der Beschaffenheit des sich in Rümmelsheim II befindlichen Abbaumaterials ab. (Gilcher & Bruns, 1999)

Die große Senke mit der angebundenen Halde sollte durch ihre Funktion als Lebensraum erhalten bleiben. Da im Norden der Halde schon eine natürliche Sukzession eingesetzt hat und im Zuge dessen Trockenrasen entstanden sind, sollten diese ebenfalls erhalten bleiben, da sie schützenswerte Biotope darstellen. Bei der großen Steilwand sollte in Zukunft darauf geachtet werden, dass die Fläche mit den Brutröhren freigehalten wird, um so den Bienenfressern eine bessere Möglichkeit zum Anflug zu gewähren. Jede Pflegemaßnahme sollte jedoch während der Abwesenheit der Vögel (September bis Juli) durchgeführt werden, da ansonsten Habitate aufgegeben werden können. (Dingethal, 1985)

Abraumhalden bestehen aus abgetragenem Material, welches auch als Abraum bezeichnet wird. In Abbildung 43 sind die nun aufgeführten Halden dunkelgrün gekennzeichnet: Auf der Untersuchungsfläche befinden sich mehrere Halden, bestehend aus verschiedenen Materialien.



Abbildung 43. Haldenposition in Rümmelsheim (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Abbildung 44 zeigt die sich im Zentrum befindliche Halde. Sie ist stark begrünt und mehrere Meter hoch. Die Bilder 44 und 45 zeigen die Halde aus südlicher und östlicher Richtung. Der östliche Teil dieser Halde weist in einer Bucht die zweite und kleinere Steilwand auf (Abbildung 45), wo ebenfalls Bienenfresser kartiert wurden. Hier werden die gleichen Pflegemaßnahmen wie bei der großen Steilwand im Nordwesten empfohlen.



Abbildung 44. Zentrale Halde aus südlicher Richtung



Abbildung 45. Zentrale Halde aus östlicher Richtung

Durch die Kartierung der Firma plan b GbR wurden Bienenfresser (*Merops apiaster*) an der westlichen Senke identifiziert. Die neusten Aufnahmen bestätigen, dass die Bienenfresser nicht nur die Steilwand im Westen als Brutfläche nutzen, sondern auch die Abraumhalde im Osten. Abbildung 46 zeigen die zwei Bereiche, in denen Bienenfresser Brutröhren gebaut haben.



Abbildung 46. Bienenfresservorkommen (*Merops apiaster*) (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Bienenfresser zählen zu den selten vorkommenden Tieren und stehen auf der Roten Liste von RLP. Im folgenden Abschnitt werden diese Tiere näher charakterisiert. Der ursprüngliche Lebensraum des Bienenfressers (*Merops apiaster*) befindet sich rund um das Mittelmeer. Er brütet bevorzugt in offenen und warmen Gegenden, hügeligen Landschaften mit Weiden, Gebüsch oder einzelnen Bäumen. Man findet ihn oftmals an Flüssen mit Steilufern oder an Bodenentnahmestellen, wie beispielsweise in Rümmelsheim. Der Bienenfresser (*Merops apiaster*) ist ein Sommervogel und daher nur zwischen Mai und August in Deutschland beobachtbar. Er überwintert südlich der Sahara (NABU, Tiere und Pflanzen, o.D.).

Der Bienenfresser gehört zu den Spinten (*Meropidae*). Diese kennzeichnen sich durch einen abwärts gebogenen Schnabel sowie langen Schwänzen. Sie sind Koloniebrüter und bauen ihre Nester in Erdhöhlen, Steilufern oder Sandgruben. Er wird zwischen 25-29 Zentimeter groß und hat eine Spannweite von 36-40 Zentimeter. Er besitzt ein auffälliges Federkleid: seine Kehle ist leuchtend gelb, seine Unterseite ist bläulich und die Schulterfedern sind gelbweiß. Rotbraune Federn befinden sich an Scheitel, Mantel, Rücken und den Armdecken. (Svensson, 2015) Abbildung 47 zeigt einen Bienenfresser (*Merops apiaster*) in seinem Federkleid.



Abbildung 47. Bienenfresser (*Merops apiaster*) (Riech, 2011)

Als Nahrung dienen neben Bienen und Hummeln auch Schmetterlinge, Käfer und Libellen. Bienenfresser erbeuten die Insekten im Flug und töten sie, indem sie sie kräftig gegen eine Unterlage schlagen, oder an Ästen zerdrücken. (NABU, Tiere und Pflanzen, o.D.)

Wie oben genannt, findet man Bienenfresser häufig an Flüssen mit Steilufern oder Steinbrüchen. Grund hierfür ist das tropische Klima sowie die steilen Abhänge. In Löss und Lehm bauen die bunten Vögel, zusammen mit ihren Partnern, ihre Nester. Die Gänge können bis zu zwei Meter weit in den Hang hineinragen. „Fünf bis sieben Kilogramm Material schafft das Paar dabei aus der Höhle heraus.“ (NABU, Tiere und Pflanzen, o.D.). Ein Bienenfresserpaar bekommt in der Regel zwischen fünf und sieben Junge.

Das Vorkommen in Deutschland ist klein, da die Vögel auf ein warmes Klima angewiesen sind. Doch seit einigen Jahren besiedelt der Bienenfresser Regionen rund um den Oberrhein und Kaiserstuhl. Selbst in Dänemark sollen Vögel gesichtet worden sein, jedoch handelt es sich hierbei meist um Einzelvorkommen. Man schätzt die Anzahl auf rund 350 Paare in ganz Deutschland, weshalb er auf der Roten Liste unter

der Kategorie R (geografische Restriktion) steht. Mehrere Faktoren behindern die Ausbreitung dieses exotischen Vogels. Durch den Einsatz von Pestiziden und Insektiziden wird die Artenvielfalt der Insekten immer geringer, was für den Bienenfresser auf lange Sicht einen Nahrungsmangel mit sich führt. Auch benötigt er naturnahe Lösswände und Abbruchkanten zum Brüten. Durch die Rekultivierung sowie Renaturierung von Abbaufächen können zumindest diese Flächen erhalten werden. Im Mittelmeerraum wird der Bienenfresser, neben anderen Zugvögeln, immer noch gejagt. (NABU, Tiere und Pflanzen, o.D.)

Sowohl der Erhalt der Steilwände am westlichen Rand, als auch der Abraumhalde im Osten des Untersuchungsgebiets sind somit wertvolle Habitate, die unbedingt erhalten werden müssen.

Nisthilfen und Insektenhotel

Mit Hilfe von Brut- und Nistkästen können Vögel auch ohne natürliche Brutmöglichkeiten auf der Fläche in Rümmeisheim einen Lebensraum finden. Hierbei sollte beachtet werden, dass die Kästen naturnah gebaut und gestaltet werden. Neben Nistkästen werden zur Unterstützung der Biodiversität sogenannte Insektenhotels angeboten. Diese stellen Hilfen zur Überwinterung oder zum Nisten von Wildbienen und Hautflüglern dar (Westrich, 2018). Sie sind nötig, da der Einsatz von Pestiziden sowie die Zerstörung und Minimierung von Lehm- und Totholzhügel stetig zunimmt. Der Habitatmangel ist der Hauptgrund für das Verschwinden einiger Arten. Mit der Installation von Insektenhotels soll deren Population in der Region gesteigert werden. Neben der Beheimatung der Insekten können die Hotels als Anschauungsmaterial an den Wegen verwendet werden und dadurch auch zur Umweltbildung beitragen. Mehr dazu siehe (Mayer, 2015) Abbildung 48 zeigt ein bereits bestehendes Insektenhotel, welches sich nicht weit von Rümmeisheim II befindet.

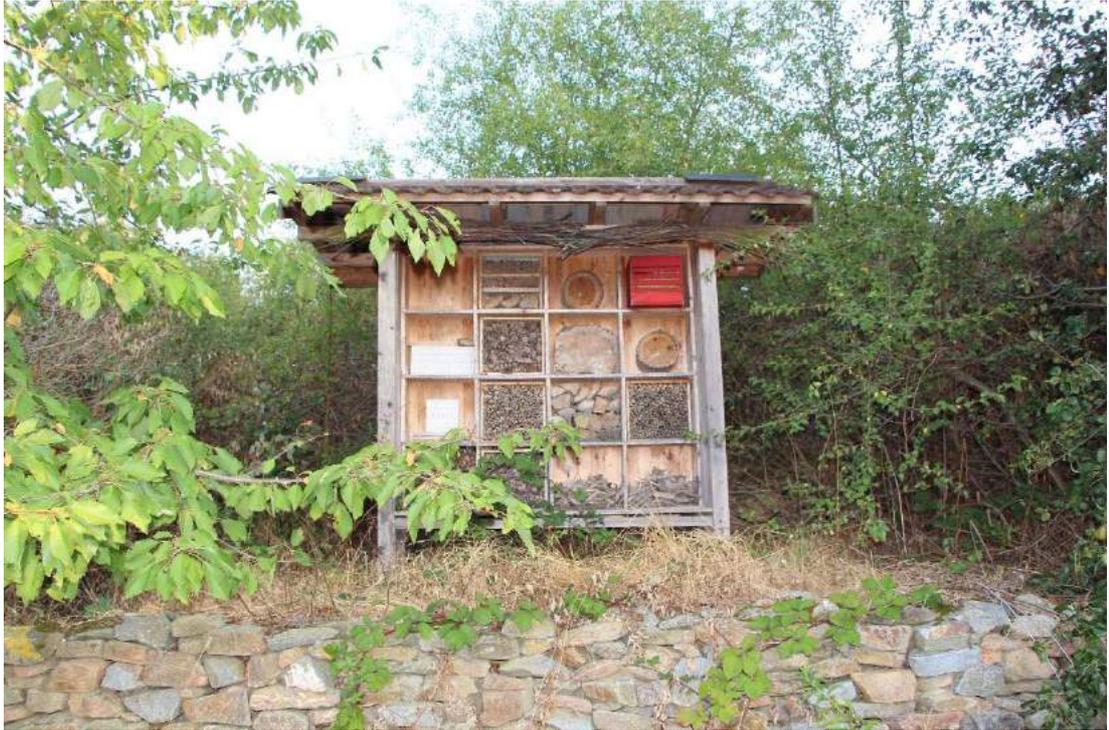


Abbildung 48. Bestehendes Insektenhotel

Gekaufte Insektenhotels werden oftmals nicht von den Insekten, für die sie vorgesehen sind, angenommen, da die verwendeten Materialien oder auch die Lichtverhältnisse nicht stimmen. Daher ist es ratsam, für das Bauen sowie das Unterhalten und Pflegen eine Partnerschaft zu organisieren. Löcher in Baumstämmen und aufeinandergestapelte lose Äste reichen meist aus, um Insekten einen neuen Lebensraum zu bieten, wie in Abbildung 49 zu sehen ist.



Abbildung 49. Zimmer in einem Insektenhotel

Hier beweisen die braunen Verschlüsse der Löcher die Nutzung durch Insekten. Insektenhotels sollten abwechslungsreiche „Zimmer“ und „Stockwerke“ besitzen. Sie dienen nicht nur als Lebensraum, sondern helfen zum Beispiel auch den Wildbienen zu überwintern. (Mayer, 2015)

Aufgrund dessen, sollte man auf der Fläche Insektenhotels, aber auch Bereiche mit Totholz, morschen Bäumen und Hecken errichten. Wildnisecken sind nicht nur von Vorteil für Insekten und Vögel, auch das Niederwild macht sich diese ruhigen Zonen zu Eigen. (Mayer, 2015). Das Etablieren der Insektenhotels an den Wegen ist von Interesse für Wanderer und Naturinteressierte, da man sie in einen Lehrpfad integrieren kann.

Käferbänke

In Kapitel 5.1.5 wurden die in Rümmlsheim II vorkommenden Bienenfresser (*Merops apiaster*) näher beschrieben. Wie der Name schon sagt, sind Bienenfresser auf Bienen und Insekten jeglicher Art angewiesen. Studien in Zornheim (RLP) (Dannenmann, 2017) zeigen, dass der Einsatz von Insektiziden und Pestiziden die Biodiversität von Insekten drastisch einschränkt. In Zukunft wird es für den Arten- und Biotopschutz vorrangig sein, neue Wege zu finden, um Schädlinge

zurückzuhalten, ohne dabei Insektenstämme zu vernichten. Die zuvor erwähnten Insektenhotels können in Gärten und Feldern integriert werden. Eine weitere Steigerung der Insektenzahlen kann durch das Anlegen von Käferbänken (auch *Beetle bank* genannt) erzielt werden. Diese zählen zu den natürlichen und biologischen Schädlingsbekämpfungsmethoden. Hierfür müssen etwa 2 Meter breite Streifen angelegt werden, die durch mehrjährige Gräser einen Wandel erfahren. Eine Nord-Süd-Ausrichtung begünstigt den Windschatten im Winter. Die verschiedenen Gräser locken neben Insekten auch deren natürliche Feinde, wie Vögel und andere Tiere, an. Diese bejagen den Streifen, aber auch die umliegenden Flächen. Neben der Reduzierung von Pestiziden können diese Streifen auch Lebensraum für bodenbrütende Vogelarten bieten. (Walsh, 2016)

Um die Oberfläche des Streifens und die damit steigende Pflanzenanzahl zu erhöhen, sollten die Bänke hügelartig errichtet werden (Abbildung 50). Durch diese Bauart nennt man sie auch Käferwälle. Abbildung 51 zeigt einen blühenden Käferwall. Neben dem Anstieg des Nahrungsangebotes für die Bienenfresser, steigt zugleich die Vielfalt der Insekten auf der Fläche. Da unterhalb der Stromleitungen im Norden des Untersuchungsgebiets alle drei bis fünf Jahren intensive Pflege (Bemulchung) betrieben wird und in diesem Bereich keine alternative Nutzung möglich ist, wäre es ratsam, dort solche Käferbanke zu errichten. Erwähnenswert ist auch, dass im Wildschutzprogramm „Feld & Wiesen“ vom Landesjagdverband Rheinland-Pfalz e.V. eine Förderung zur Errichtung solcher Bänke bereitgestellt wird. Die Saatgutmischung wird zu 100% gefördert und zur Errichtung wird eine einmalige Förderung von 250,- Euro bereitgestellt. (Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V., 2018)

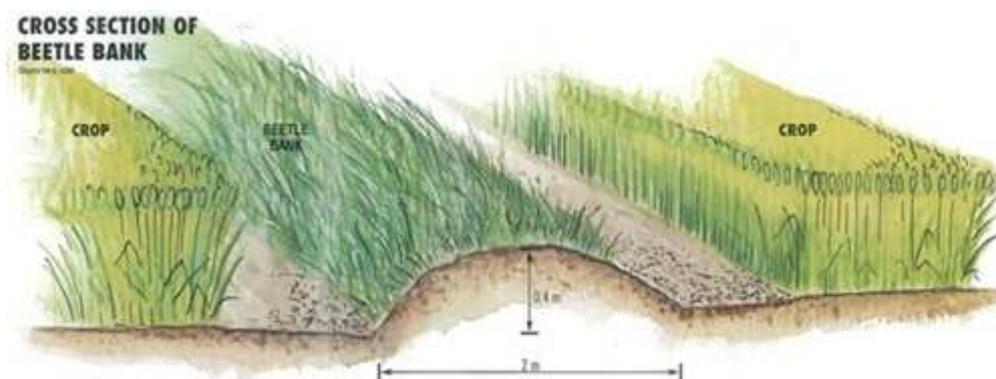


Abbildung 50. Profil eines Käferwalls (Game&Wildlife, 2018)



Abbildung 51. Blühende Käferbank (Wright, 2015)

Bienenvolk

Um einen wirtschaftlichen Ertrag zu erzielen, werden häufig Bienenvölker in Abbaustellen platziert. Aus ökologischer Sicht ist das Einbringen von Honigbienen in der ehemaligen Abbaustelle Rümmelsheim II positiv als auch negativ zu bewerten. Unabhängig ob Honig- oder Wildbienen: beide befruchten und bestäuben Pflanzen um den Bienenstock herum. Da die Anzahl der Bienen im Allgemeinen sehr zurückgegangen ist, ist jedes neue Bienenvolk wünschenswert. Geringe Konkurrenz sowie ein reiches Nahrungsangebot an Pollen und Nektar machen die Abbaustelle in Rümmelsheim zu einer geeigneten Fläche. Eine blütenreiche Ruderalgesellschaft mit Wildkräutern begünstigt die Ansiedlung von Bienen.

Rümmelsheim II bietet neben der offenen Fläche auch durch die vielen schon etablierten Robinien (*Robinia pseudoacacia*) ein reichhaltiges Nektarangebot. Gemeinsam mit einer blütenreichen Wiese können Wildbienen die Fläche schnell besiedeln. In der folgenden Tabelle 15 sind heimische Pflanzenarten aufgelistet, die sich für Wildblumenwiesen eignen.

Tabelle 15. Wildblumen für Wildbienen (NABU, o.D.)

Blumenart	Lat. Name	Farbe
Färberkamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	gelb
Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanula rotundifolia</i>	blau
Wiesenflockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	violett
Rispenflockenblume	<i>Centaurea stoebe</i>	violett
Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	blau
Rainfarn	<i>Chrysanthemum vulparia</i>	gelb
Gelbes Sonnenröschen	<i>Helianthemum numm.</i>	gelb
Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	gelb
Tüpfeljohanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	gelb
Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	gelb

Wildkatzenvorkommen

Eine Forschung des ÖKO-LOG zeigt, dass die Wildkatze in RLP wieder auf dem Vormarsch ist. Abbildung 52 zeigt die Verteilung der Population in RLP im Jahr 2002. Hier ist zu beachten, dass im Binger Wald Individuen gesichtet und kartiert worden sind und demnach auch auf der Abbaufäche in Rümmelsheim zu finden sein könnten. Auch ist anhand von Abbildung 52 zu erkennen, dass die Wildkatzenpopulation ansteigt.

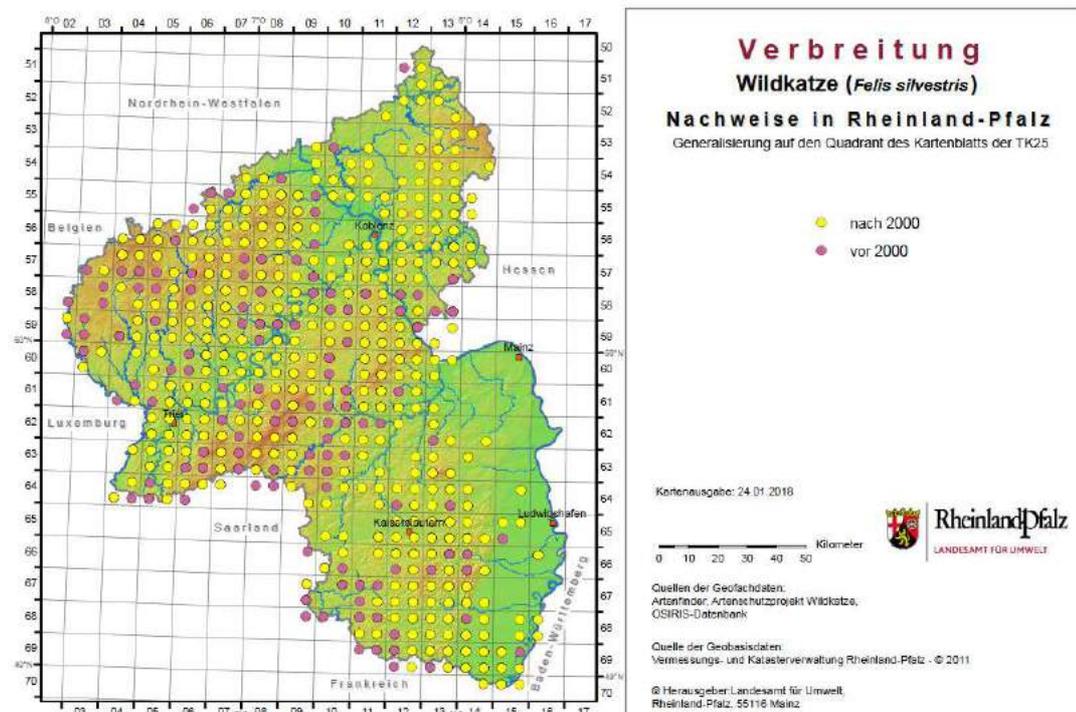


Abbildung 52. Wildkatzenvorkommen RLP (Landesamt für Umwelt Rheinlandpfalz, 2018)

Wildkatzen bevorzugen ausgedehnte und störungsarme Wälder, die eine vielfältige Kraut-, Strauch- und Baumschicht aufweisen. Alte umgestürzte Bäume bieten neben einem Platz zum Sonnen, auch Wurfplätze in den aufgetürmten Wurzeln. Für die Nahrungssuche verlässt die Wildkatze den Wald regelmäßig, da Kleinsäugetiere sich eher an äußeren Rändern oder naheliegenden offenen Flächen finden lassen.

Rümmsheim II bietet der Wildkatze genau diese Vorteile: die Nähe zum Binger Wald und die damit geschaffene Anbindung an den Soonwald, wo die Wildkatze schon angesiedelt wurde, und die strukturreiche Gestaltung der Fläche zusammen mit dem reichhaltigen Nahrungsangebot. Zur Unterstützung der Wildkatze sollten Totholzbereiche als Ruhe- und Wurfplätze errichtet werden. Sie sollten witterungsbeständig und geschützt liegen. Wildkatzen bleiben meist mehrere hundert Meter von Siedlungsrändern entfernt, was bei Rümmsheim II gegeben ist. (BUND, 2015)

Niederwild

Neben den schützenswerten Arten, wie Bienenfresser, Wildkatze und Wildbienen, ist die Anzahl des Niederwilds in den letzten Jahren drastisch gesunken. Der LJV hat die folgende Abbildung 53 veröffentlicht, in der deutlich zu sehen ist, dass Hasen, Fasane und Rebhühner deutlich sinkende Streckenzahlen aufweisen. Damit verbunden ist der Anstieg der Streckenzahlen des Rotfuchses. (Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V., 2018)

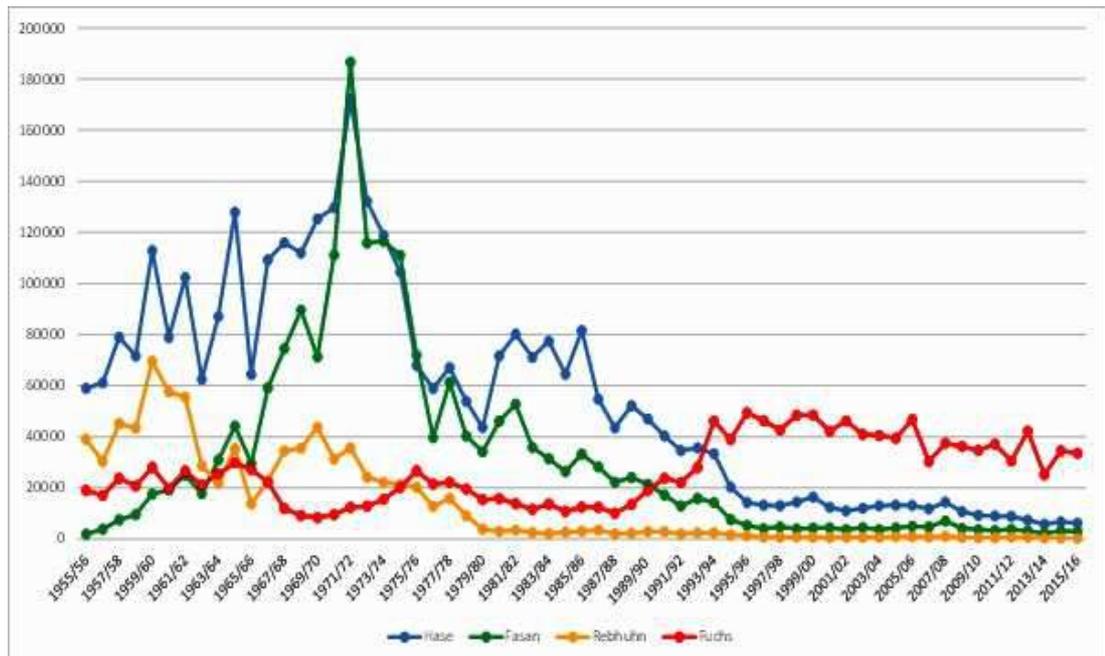


Abbildung 53. Niederwildstrecke RLP 1955/56 - 2015/16 (Landesjagdverband Rheinland-Pfalz e.V., 2018)

Um die Arten des Niederwilds zu fördern, wurde das schon zuvor erwähnte Wildschutzprogramm „Feld & Wiesen“ ins Leben gerufen. Verschieden Maßnahmen sollen den Bestand wieder erhöhen. Maßnahmen wie Blühflächen, Käferbänke (Siehe Abschnitt Käferbänke), Rebhuhnfüterungen oder Prädatorenmanagement werden finanziell gefördert und unterstützt.

Bereiche in der ehemaligen Abbaustelle Rümmlsheim II könnten als Wildruhezone ausgewiesen werden. Dabei geht es um Hecken oder Feldgehölze, die Zonen bilden, in denen die Tiere Ruhe und Nahrung finden können. (Landesjagdverband Rheinland-Pfalz e.V., 2018)

Amphibien und Reptilien

Während zwei Begehungen auf dem Untersuchungsgebiet wurden Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) gesichtet und dokumentiert. Einer der Fundort war der Hang im Nordwesten, der andere die Senke im Nordosten. Beide Funde verdeutlichen, dass Eidechsen die Fläche besiedeln. Die Grundfarbe der 20 – 25 Zentimeter langen Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) ist braun. Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) ernähren sich hauptsächlich von Insekten, wie Schmetterlingen und Käfern. Eine blütenreiche und insektenfreundliche Ruderalgesellschaft ist auch für diese Arten vorteilhaft.

Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass der Bedeckungsgrad der Pflanzen Raum für Sonnenplätze bietet. Wenn dies nicht möglich ist, sollten hinausragende Strukturen, wie Steinhäufen und Holzstämme (Position in Abbildung 59 mit Steinhäufen gekennzeichnet), vorhanden sein. Optimale Bedingungen für ein geeignetes Habitat bilden südostexponierte Hänge mit dichter aber lückenhafter Vegetationsdecke, Kahlflecke zum Sonnen, Versteckmöglichkeiten sowie ein lockeres Erdreich zur Eiablage. Da sich Eidechsen schon auf der Fläche befinden, ist es wünschenswert, noch bessere Habitate zur Populationserhöhung zu errichten. Viele Bedingungen zur weiteren Ansiedlung von Zauneidechsen sind in Rümmlsheim II bereits gegeben, können aber noch weiter ausgebaut werden. Mit einer insektenfreundlichen Ruderalgesellschaft würde ein reichhaltiges Nahrungsangebot geschaffen werden. (Hofer, 2005)

Temporäre Gewässer

Die Senken im Nordosten der Fläche weisen temporäre Gewässer auf. Wie in Kapitel 4.3.2 schon beschrieben, spielen kleine Tümpel eine wesentliche Rolle bei der Abflussrichtung des Oberflächenwassers in Rümmlsheim. Aus ökologischer Sicht sind teilweise wasserführende Gewässer in mancher Hinsicht von hoher Bedeutung: durch die zeitweilige Austrocknung sind hier keine Fische vorzufinden. Dies ist ein Umstand, der Molchen, Libellen und anderen Amphibien zugutekommt. Da die Tümpel auf der Untersuchungsfläche schon eine gewisse Vegetationsdichte aufweisen, ist es schwer Kreuzkröten (*Bufo calamita*) und Geburtshelferkröten (*Alytes obstetricans*) oder Kammmolche (*Triturus cristatus*) einzugliedern. Diese Arten bevorzugen vegetationsfreie und unberührte Gewässer, weshalb man sie als Pionierarten bezeichnet. In Gewässern, in denen Fische beheimatet sind, schaffen es Kröten nicht, ihren Nachwuchs zu schützen. (Filmmanufaktur, 2015) Durch diese Gegebenheiten ist das etablieren der Tümpel als Biotope erschwert. Sollte man diese doch anlegen, so müssen sie Pflegemaßnahmen zur Auflichtung regelmäßig erfolgen.

Bepflanzung

Gehölzpflanzungen sollten auf keinem Fall ohne vorherige Planung unternommen werden. In Rümmlsheim wäre ein Gehölzstreifen im Kontrast zu den umliegenden intensiv genutzten Weinbergen in allen Richtungen von Vorteil, um so den Eintrag

von Dünger zu minimieren (Gilcher & Bruns, 1999). Hier könnte mit Steckhölzern gearbeitet werden, um kostengünstig Sichtschutzpflanzungen umzusetzen. Hierfür wird das Pflanzgut aus der Umgebung verwendet. An Stellen an denen ein direktes Wirken, wie den Sichtschutz, oder die direkte Schaffung von Lebensraum, wünschenswert ist, sollte auf konventionelle Pflanzungen zurückgegriffen werden. Denkbar sind aber auch Gehölzansaat, diese brauchen jedoch länger, bis sie die Funktion als Sichtblenden erfüllen. (Gilcher & Bruns, 1999)

Alle Pflanzungen tragen maßgeblich zur Integrierung in das Landschaftsbild sowie zur Festigung des Bodens bei. Neben der zuvor erwähnten Anlegung von Käferbänken im Norden, könnte auch eine Vorwaldsituation entstehen. Durch die Pflanzungen von Schlehen (*Prunus spinosa*), Hasel (*Corylus avellana*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) und vielen weiteren Straucharten, könnten Vorwälder entstehen, die den Wildkatzen und dem Niederwild zugutekommen. Das Anlegen der Vorwälder ist an dieser Stelle von Vorteil, da für den Erhalt der Vorwälder ein drastischer Rückschnitt erforderlich ist. (Dingethal, 1985) Dieser wird ohne Kostenaufwand von Seitens der Gemeinde, von den Stromleitungsbetreibern alle fünf Jahre umgesetzt. Auf eine Monokultur sollte aus Sicht der Artenvielfalt verzichtet werden, da Tiere die artenreichen und damit gestuften Wälder den reihenweise gesetzten monokulturartigen Pflanzen vorziehen.

Wenn Pflanzungen durchgeführt werden, sollte die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in Rümmelsheim mit verwendet werden. Diese Arten sollten aber nicht im Norden angepflanzt werden, da hier die Flächen für die Stromleitungsbetreiber offengehalten werden muss. Diese heimischen Pflanzen sollten sich fest und mehrjährig etablieren. (Dingethal, 1985).

Um zu gewährleisten, dass sich die Ruderalfluren sowie schützenswerte Pflanzen weiter entwickeln, sollte die Bekämpfung der Neophyten eine Pflegemaßnahme darstellen. Neophyten tragen maßgeblich zur Bodenentwicklung bei, was es für manche andere Arten unmöglich macht, sich auf der Fläche anzusiedeln. Daher sollte auf einen regelmäßigen Rückschnitt des Sommerflieder (*Buddleja davidii* French.), der Gewöhnlichen Robinie (*Robinia pseudoacacia*), der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis* L.) sowie des Land-Reitgrases (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth) geachtet werden. Hier kann auf eine mechanische Entfernung zurückgegriffen werden. Oder aber man vermindert die Verbreitung, indem man frühzeitig die

Entfernung der Blüten und Samen gewährleistet. Eine weitere Möglichkeit wäre der Vorgang des Ringelns, also das ringförmige Entfernen der Rinde am Stamm, was das Gehölz zum Absterben zur Folge hat. Junge Triebe sollten frühzeitig herausgenommen werden und sorgfältig beseitigt werden. Das Ansiedeln von Neophyten geschieht meist dort, wo Flächen sich selbst überlassen werden und keine Pflege betrieben wird. (Naturtipps, o. D.)

4.3.5 Landschaftsbild

Wie schon zuvor erwähnt, werden Abbaustellen oft als *Löcher* bezeichnet, jedoch werden sie immer mehr als ökologisch wertvoll anerkannt, sodass der ästhetische Aspekt in den Hintergrund gerät. Mit einer gezielten Planung können unästhetische Bereiche versteckt und für den Menschen unsichtbar gestaltet werden. Die Einsehbarkeit von Rümmeisheim spielt dabei eine wesentliche Rolle. Neben Sichtblenden an der südlichen Grenze können gezielte Durchblicke, die durch kleinere Pflanzen, wie Sträucher, erreicht werden, um das Gelände attraktiv gestalten. Das Landschaftsbild und die damit verbundenen Aspekte sollte man bereits während des Abbaus berücksichtigen, um so kritische Gegebenheiten zu minimieren. (Dingethal, 1985) Dies wurde in Rümmeisheim nicht beachtet. Pflanzungen mit einheimischen Arten lassen die Fläche nicht nur ästhetischer wirken, sondern kommen dem Schutz der Flora und Fauna zugute. Die geplanten Wege sowie Pflanzungen sollen sowohl die Sichtbeziehungen innerhalb der Fläche als auch zum angrenzenden Ort einschränken. Erhebungen sowie Terrassen bestehen bereits durch die Vielzahl an Halden und bilden so ästhetische Raumakzente. Dadurch ergeben sich aus einer ebenen Fläche eine strukturreiche Landschaft. Pflanzungen und Bauelemente können zur Funktionstrennung beitragen, wie in Kapitel 4.3.6 näher erläutert wird. (Dingethal, 1985)

Anhand von Abbildung 54 sind die ausgewählten Elemente zur Gestaltung der Fläche aus landschaftsästhetischen Gründen zu sehen.



Abbildung 54. Geplante Wege und Bepflanzungen (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Zu sehen ist, dass der Fokus auf der Integration der Fläche in das vorherrschende Landschaftsbild liegt und dafür einheimische und in der Region auffindbare Pflanzen verwendet werden sollen. Die braunen Linien stellen die neuen Wegebeziehungen dar, die gestreiften Flächen zeigen die schon bestehenden Strukturen und die grünen Elemente weisen auf Bäume sowie Sträucher hin. Die planerischen Elemente sind so gewählt, dass man die Fläche vom Ort aus nur teilweise einsehen kann. Die bereits bestehenden Pflanzen an der südwestlichen Grenze sollten durch ihre einstige Etablierung an den Standort und aufgrund ihrer breiten Habitatfunktion unberührt bleiben. Das Sichtfeld ist durch die Hanglage von der Fläche Richtung Süden dadurch nicht beeinträchtigt. Diese Pflanzen halten den Lärm und Staub der entfernten Autobahn weitestgehend von der Fläche fern. Auch grenzen diese Gehölze die Abbaufäche von den intensiv genutzten Weinbergen ab und schaffen damit einen harmonischen Übergang. Die Strauchanlage an der westlichen Grenze sollte ebenfalls erhalten bleiben, um so die Fläche abzugrenzen und um bestehende Habitate zu erhalten. Die dort befindliche Senke mit den kartierten Bienenfressern kann ebenfalls aus ästhetischen, aber auch schutzwürdigen Gründen, erhalten bleiben, da sie Struktur und Abwechslung in die Fläche bringt.

4.3.6 Naherholung

Nach dem Liegenschaftsausschusstreffen am 03.05.2018 wurde bekannt, dass Bewohner des Dorfes Wanderwege in der Umgebung etablieren möchten. Hier bietet

es sich an, die Fläche in die bereits bestehenden Wanderwege einzubinden. Mit Hilfe von Informationstafeln kann man das Gelände und die damit einhergehende Geschichte samt Kiesabbau integrieren.

Neben Naturliebhabern und Wanderern kann die rekultivierte Rümmelsheimer Fläche auch von Schulen als Ausflugsziel genutzt werden. Eine Integrierung der Fläche in die Wanderwege war auch ein Vorschlag der Firma IBK Sportlandschaften GmbH. In Rümmelsheim gibt es den Rümmelsheimer-Rundweg, der 13,7 Kilometer lang ist. Der Streckenverlauf ist in Abbildung 55 zu sehen, sowie deren Nähe zur Abbaustelle (blauer Bereich).



Abbildung 55. Rümmelsheim Rundweg (*Openstreetmap, 2018*) geändert 2018 von B.Hermann

Durch die Einbindung der Abbaufäche würde der Rundweg verlängert und die Fläche besser angebunden. So könnten nicht nur Besucher vom Ort aus auf die Fläche gelangen, sondern sie wäre auch über Wanderwege vom Binger Stadtwald aus erreichbar. In Abbildung 56 ist der momentane Verlauf der Wege um die Abbaufäche in pink erkennbar. Die braunen Linien zeigen den geplanten Wegverlauf durch die Fläche. Die pinken Pfeile kennzeichnen bereits bestehende Wege, die in den Binger Wald führen.



Abbildung 56. Umliegende und geplante Wege (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Hermann

Entlang der Grenzen des Untersuchungsgebiets sind unbefestigte Feldwege angelegt. Viele werden nur von Anliegern befahren. An der nördlichen Grenze verläuft ein etwa 2,5 Meter breiter geteilter Weg, der die Fläche zum Binger Stadtwald trennt. Dieser Weg mündet auf die Naheweinstraße, welche die Straße des Trollbachtals ist. Der bekannte Wanderweg Rhein-Nahe-Schleife wird von vielen Einheimischen, aber auch von zahlreichen Touristen, jedes Jahr besucht. Die Route der Rhein-Nahe-Schleife sowie die Nähe der Route zur Abbaustelle (blauer Bereich) ist in Abbildung 57 zu erkennen.

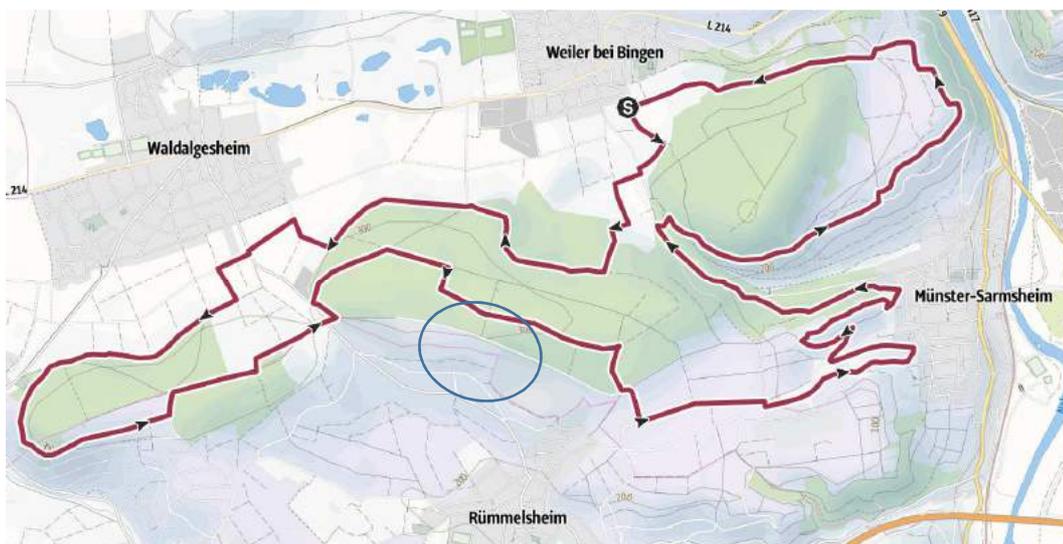


Abbildung 57. Route Rhein-Nahe-Schleife (Openstreetmap, 2018) geändert 2018 von B.Hermann

Mit der Eingliederung der Fläche, zusammen mit den zusätzlichen Informationstafeln, kann die bekannte Wanderroute zu einem neuen Erholungsziel werden. Der Rümmelsheim Rundweg soll ebenfalls Informationstafeln zur Geologie der Region

beinhalten, wodurch der Wanderweg mit abwechslungsreichen Informationen ausgestattet wird. Neben Infotafeln können verschiedene Bodenbeispiele und Gesteine als Anschauungsmaterial dienen. Hierfür werden Materialien aus der Umgebung verwendet. Da auf der Abbaufäche selbst viele Bohrungen vorgenommen wurden, könnten diese Bohrkernprofile als Beispiele dienen. Neben der Geologie können auch andere Themen in den Rundweg eingebaut werden. Ein essbarer Lehrpfad mit Kräutern, Sträuchern und Bäumen, die zum Verzehr geeignet sind, bietet ein attraktives Angebot auch für Schulklassen. Doch ist dies durch das verfüllte Material in Rümmsheim nicht möglich.

Eine weitere Möglichkeit bietet der bereits erwähnte Informationspfad unter dem Thema Klima. Mit Hilfe von Klimageräten kann die Fläche als Exkursionsort verwendet werden und somit könnte sogar eine Partnerschaft mit der TH Bingen entstehen. Durch die direkte Einbeziehung in den Rundweg können die Infotafeln durchnummeriert werden. Hierbei ist zu beachten, dass Materialien verwendet werden, die standfest gegenüber Vandalismus sind. Durch Erzählungen wurde bekannt, dass an dem Hang eine Hütte und mehrere kleinere Bauten beschädigt oder sogar zerstört wurden (Wolf, 2018). Das Material muss so gewählt werden, dass die Tafeln nicht verwittern können. Natürliche Materialien sind meist harmonischer in die Umgebung einzufügen als Metall oder Kunststoff. Letztere sind jedoch robuster gegenüber dauerhafter Sonneneinstrahlung und Witterungsbedingungen. Abbildung 58 zeigt eine beispielhafte Informationstafel aus dem Steinbruch in Mainz-Weisenau.



Abbildung 58. Informationstafel im Steinbruch Weisenau (HeidelbergCement, o.D.)

Hierbei ist gut zu erkennen, dass die Tafeln sehr robust, witterungsbeständig und massiv gebaut sind. Wichtig zu beachten ist, dass die Tafeln tief in den Boden einbetoniert werden müssen, um sie vor Vandalismus und Sturmschäden zu schützen. Das Einbinden der Fläche in die umliegenden Wanderwege benötigt eine durchdachte Anordnung der Wege innerhalb der Fläche. Wunsch der Bürger war es, die Wege, die vor dem Abbau angelegt waren, wieder in die neue Fläche zu integrieren. Die alten Wege waren gradlinig und aus Naturschutzsicht eher unvorteilhaft, da sie die Zerstörung der Steilwände und Senken voraussetzt.

Die Wege sollten nicht gerade verlaufen, sondern mit Kurven einen natürlichen Verlauf widerspiegeln. Ebenso sollten sie in nicht gebundener Bauweise errichtet werden, um sie so in das Landschaftsbild integrieren zu können. Dafür sollten Materialien aus der Umgebung verwendet werden. Die Wegebeziehungen wurden aufgrund der bestehenden Gegebenheiten, wie Einfahrten, sowie den schützenswerten Biotopen angelegt. Die Anbringung und Aufstellung von Informationstafeln und Bänken zum Ausruhen sollten am Weg erfolgen, damit die Flora und Fauna nicht zu stark durch die Besucher beeinträchtigt wird. Die Anordnung der besagten Objekte ist

in Abbildung 59 zu sehen. Seitlich der Wege sollen Entwässerungsgräben den Oberflächenabfluss mit unterschützen.



Abbildung 59. Anordnung der Planungselemente (Mapbender, 2016) geändert 2018 von B.Herrmann

Die roten Tafeln symbolisieren die Informationstafeln, die Bank, das Fernglas sowie die Wippe zeigen einen zentralen Platz zum Ausruhen und Genießen der Landschaft. Die Käfer, Katzen, Steinhaufen und Hasen stellen die ökologischen Bereiche dar. Durch Wege werden die Besucher gelenkt und durch die Fläche geleitet. Sie können, wie auch die Pflanzungen (in Abbildung 59 grün markiert), zur Funktionstrennung beitragen.

Die Eingliederung in die Wanderwege bietet neben des Wanderns auch andere gestalterische Möglichkeiten. Tische und Bänke zum Rasten und Erholen sind hier eine weitere Alternative. Auch ein naturnaher *Spielplatz* (Wippen Symbol in Abbildung 59) ist auf der Abbaufäche denkbar. Ein Spielplatz kann nicht nur von den Einheimischen genutzt werden, sondern auch von Familien, die den Wanderweg nutzen. Erholung durch Bänke, Wissensangebot durch Infotafeln und Lehrpfade sowie die natürliche Umgebung runden die Gestaltung aus Sicht der Naherholung ab.

Geocaching ist eine moderne Art, Schätze zu suchen und ein Gelände zu untersuchen. Hier steht die Suche von sogenannten „Caches“ mit Hilfe eines Global Positioning System (GPS)-Empfängers im Vordergrund. Man findet im Internet die Koordinaten eines Caches und begibt sich auf die Suche danach. (Geocaching, 2012) Bei der Einbindung von Geocaches muss beachtet werden, dass die Caches nicht in dem Bereich der Fläche versteckt werden dürfen, die für den Arten- und Biotopschutz vorgesehen sind.

4.4 Gesamtkonzept

Die folgenden Karten präsentieren das planerische Konzept für die Abbaustelle Rümmlsheim II. Dabei wurden Karten zu verschiedenen Themenbereichen erstellt. Die erste Karte (Plannr.: 1) beinhaltet ein aktuelles Luftbild der Fläche. Hierbei kann man die dynamische Struktur der Fläche erkennen. Die zweite Karte (Plannr.: 2) ist eine Übersichtskarte, auf der die Flurstücke und die für die Berechnungen verwendeten Höhendaten enthalten sind. Ein vollständiger Plan des Konzept trägt den Titel: Rekultivierungsplan und trägt die Plannummer 3. Sie zeigt unter anderem die geplante und damit entschärfte Oberflächenabflusssituation, die Anordnung der Tümpel sowie das des Rückhaltebeckens, die im nächsten Kapitel diskutiert und erläutert werden, Elemente, die zur Eingliederung in das Landschaftsbild geplant sind, und Bereiche, die dem Arten- und Biotopschutz sowie der naturbezogenen Naherholung, z.B. Wege, zugeschrieben werden sollen.

Die Karten vereinen alle Ergebnisse aus den vorangegangenen Kapiteln.

Plan Nr 1

Plan nr 2

Plan nr 3

5. Diskussion Konzeptpräsentation

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse von Kapitel 4 diskutiert und kritisch hinterfragt. Dabei werden auf die einzelnen Bereiche, die für eine Rekultivierung bedeutsam sind, eingegangen.

5.1 Konzept

Im folgenden Kapitel soll nun das Konzept, bezogen auf die verschiedenen Aspekte, diskutiert werden.

5.1.1 Boden

Die Rekultivierung eines Bodens hängt stark von der geplanten Folgenutzung ab. Die in Rümmlsheim durch Sukzession entstandenen Ruderalfluren sollten erhalten bleiben, um eine natürliche Vegetation zu fördern. Die Zerstörung der Pflanzengesellschaft, die eine Neubegrünung mit sich ziehen würde, wäre mit viel Kosten und Aufwand verbunden. Jedoch könnte man mit einer Saatmischung andere Arten und Vegetationen ansiedeln. Hierbei spielt allerdings die Art der Verwendung der Grünflächen eine Rolle. Wenn die zentrale Fläche der ehemaligen Abbaustelle als Spielfläche für Kinder verwendet werden soll, müssen Saatmischungen verwendet werden, die dafür geeignet sind. Da aber ein Hauptanliegen der Gemeinde, die Fläche dem Arten- und Biotopschutz zuzuführen, war, wäre es unangebracht die entstandene Vegetation zu zerstören, um so Flächen zur Naherholung zu schaffen. Die von der Firma Mineral Baustoff GmbH geplante Modellierung der Oberfläche in eine konvexe Form würde ebenfalls das Zerstören der Ruderalfluren mit sich führen. Die zusätzliche Aufbringung von Mutterboden, um diese Form des Reliefs zu erhalten, trägt ebenfalls zur Zerstörung der Ruderalfluren bei. Die fortschreitende Sukzession, die im Konzept bevorzugt wird, sollte sich nicht bis zum Klimaxstadium (Endstadium in Mitteleuropa meist ein Wald) entfalten. Ziel ist es nicht, die Abbaustelle in eine Waldgesellschaft umzuwandeln, daher ist eine regelmäßige Mahd wichtig. Um die Ruderalgesellschaft in einen Trockenrasen umzuwandeln, muss der Boden nährstoffärmer werden, daher ist nicht der Trocken- bzw. Magerrasen die Zielvegetation auf der Abbaufäche, sondern der Erhalt der Ruderalgesellschaft. Diese stellen dabei ökologisch interessante Lebensräume dar und müssen von daher erhalten werden. Eine blütenreiche

Ruderalgesellschaft wird von den immer weniger werdenden Insekten als Lebensraum und Nahrungsquelle angenommen. Diese sind in der heutigen Landschaft eher selten. Der Erhalt dieser ist somit ein Hauptziel der Planung. (Deutschlands Natur, 2018)

Ein weiterer Punkt, weshalb die bestehenden Vegetationen auf der Fläche erhalten bleiben sollten, ist das Vorhandensein von geschützten Arten. Darunter zählt das Kleine Tausendgüldenkraut (*Centaurea pulchellum*), die Gewöhnliche Akelei (*Aquilegia vulgaris* L.), aber auch der Blasenstrauch (*Colutea arborescens* L.). Diese schützenswerten Pflanzen haben sich in Rümmelsheim II schon fest etabliert, daher ist die Zerstörung des Lebensraums zu vermeiden. Die Bekämpfung der Neophyten, wie der Flieder (*Buddleja davidii* French.) und die Robinie (*Robinia pseudoacacia*), lassen eine natürliche Sukzession erst auf der Fläche zu. Die vollständige Bekämpfung der Neophyten ist auf der Fläche nicht möglich, da sie sich bereits im Umfeld stark etabliert hat. Eine intensive Pflege mit regelmäßigen Kontrollen kann jedoch das übermäßige Ausbreiten verhindern. Da sie Nährstoffe im Boden fixieren, tragen sie maßgeblich zur Sukzession bei, da sie den Boden so verändern, dass sich die Arten nicht mehr ansiedeln können, die nährstoffarme Böden bevorzugen. Um aber die nährstoffarmen Böden zu erhalten, ist eine Bekämpfung dieser notwendig. Ebenso ein ungerne gesehener Bewohner solcher Flächen ist das Reitgras (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth). Es überwuchert andere Arten und vertreibt diese vollständig. Durch ihre starke Durchsetzungskraft sollte auch hier eine Reduzierung im Vordergrund stehen. Die frei werdenden Flächen könnten durch eine Mulchsaat wieder begrünt werden.

5.1.2 Wasser

Ein Hauptanhaltspunkt bei der Rekultivierungsplanung ist die Abflussberechnung des gesamten Untersuchungsgebietes. Durch das Anlegen von Tümpeln, Regenrückhaltebecken und Abflussgräben sollen eventuelle übermäßige Oberflächenabflüsse in Richtung der Ortschaft minimiert werden. Das Anlegen von Tümpeln in der Rümmelsheimer Fläche ist aus ökologischer Sicht ein wichtiger Punkt bei der Schaffung von Biotopen. Dabei ist zu beachten, dass die Tümpel durch den bestehenden Bewuchs ohne gezielte Pflege verlanden oder zuwuchern können. Auch können die gewählten Standorte der Tümpel falsch gewählt worden sein. Dies kann zur Überschattung der Tümpel und damit negativen Auswirkungen führen.

Die Berechnungen der Abflussbahnen und die damit verbundene Anordnung der Wasserelemente könnten durch fehlerhaftes Arbeiten mit ArcGIS zu einer falschen Abflussleitung führen. Die in Kapitel 4.3.2 erläuterten Berechnungen könnten zu ungenau erfolgt sein, da die Berechnung nicht nur auf das Untersuchungsgebiet begrenzt war, sondern den ganzen Bereich nördlich der Gemeinde umfasste. Dabei wurde nur das Oberflächenwasser beachtet und das Grundwasser nicht einbezogen, was ebenfalls zu Abweichungen führen kann. Da nur die Richtung des Oberflächenwassers berechnet wurde, kann keine Aussage über die Größe der Rückhaltebecken und Tümpel gemacht werden. Hierzu müssten Berechnungen der Wassermassen und des Grundwassers vorgenommen werden. Falls man das Regenrückhaltebecken zu klein dimensioniert, könnte das negative Auswirkungen auf die Siedlung unterhalb mit sich führen. Überschüssiges Wasser sowie Schlamm könnte in das angrenzende Neubaugebiet geschlemmt werden. Auf die bereits vorhandenen Wasserauffangbecken (Abbildung 60) entlang des Hangs nördlich von Rümmelsheim wurde nicht näher eingegangen.



Abbildung 60. Wasserauffangbecken unterhalb von Rümmelsheim II

5.1.3 Arten- und Biotopschutz

Der Erhalt der verschiedenen typischen Teillebensräume, die noch in Rümmelsheim II zu finden sind, stellen extrem kostbare Habitate dar. Durch die Begradigung vieler

Flüsse werden Steilufer immer seltener und sind meist nur noch in Steinbrüchen und Kiesgrube zu finden. (NABU, o.D.) Gerade dieser Umstand sollte das Hauptargument für den Erhalt dieser wertvollen Biotope darstellen. Nicht nur der Bienenfresser beansprucht diesen Lebensraum. Die Habitate der Uferschwalben (*Riparia riparia*) sind ebenso gefährdet, weshalb sie immer mehr auch in Steinbrüchen und Kiesgruben zu finden sind. (NABU, o.D.) Die Schaffung von Gewässerstrukturen würde den Schwalben ebenfalls zugutekommen. Der Bienenfresser stellt einen der buntesten Vogelarten Deutschlands dar und ist daher für Naturbeobachtungen sehr geeignet. Jedoch ist der empfindliche Vogel durch die Jagd und den Rückgang von Lebensräumen sehr gefährdet, weshalb man ihm die bereits bestehenden Wände auf keinen Fall zerstören darf. Da die Tiere schon seit mehreren Jahren immer wieder kommen, stellt der Verlust der Wände eine gravierende Belastung für die Tiere dar. Diese Erkenntnis wurde in Sachsen-Anhalt durch immer wiederkehrende Tiere verzeichnet. (NABU, Aktion und Projekte, o.D.)

Die Anbringung von Nistkästen wurde an einer Fläche ca. 200 Meter entfernt von Rümmlsheim II mit positiver Resonanz notiert. Die zahlreichen Kästen sind jedes Jahr von vielen verschiedenen Vogelarten belegt. Die Reinigung sowie Anbringung erfolgt durch den Verein Lebensraum Untere Nahe e.V. (Wolf, 2018) Es ist also davon auszugehen, dass Nistkästen in Rümmlsheim II ebenfalls von den Tieren angenommen werden. Für den Erhalt und die Pflege könnten Patenschaften mit Schulen oder Kindergärten geschlossen werden. Dies gilt auch für die Errichtung der Insektenhotels. Das bereits bestehende Hotel wird bereits gut von den Insekten angenommen.

Jedoch ist bei der Einbeziehung der Wanderwege, die sich in der unmittelbaren Nähe der Insektenhotels befinden werden, mit Vandalismus zu rechnen, hierbei sollte durch regelmäßige Kontrolle darauf geachtet werden, dass die „Zimmer“ unbeschädigt sind. Dennoch schließt dies die Errichtung nicht aus.

Käferbänke sind nicht aus ästhetischen Gründen auf der Fläche wünschenswert. Ihr Blütenreichtum sticht aus der umliegenden Landschaft hervor und lockt Insekten jeglicher Art an. Dies sind, wie zuvor schon erwähnt, natürliche Schädlingsbekämpfer, begünstigen aber auch eine naturnahe Besamung. Das Etablieren der Käferwalle in die Fläche hat mehrere Vorteile, unter anderem ist da der ästhetische Anblick, aber auch der Anstieg der Artenvielfalt auf der Fläche. Ebenso bilden Käferbänke Nisthilfen für

das Rebhuhn und andere bodenbrütende Arten. Eine nicht vollständige Mahd ist dabei erstrebenswert, um den Erhalt von Deckungen sowie Sämereien von ein- bis zweijährigen Pflanzen zu begünstigen. (Anatrack, 2018)

Die Schaffung von Käferbänken sowie der Erhalt der blütenreichen Ruderalfluren können gerade Wildbienen mehr Nahrungsmöglichkeiten bieten. Die Überwinterung dieser Arten ist durch das Errichten eines Insektenhotels gewährleistet. Die Fläche sollte jedoch nicht von einem Imker bewirtschaftet werden, da die Honigbienen starke Konkurrenten der Wildbienen darstellen. Die Honigbiene sammelt meist schon früh am Tag Pollen, sodass mittags keine Nahrung mehr für Wildbeinen zur Verfügung steht. Ist der Konkurrenzdruck zu groß, vertreiben die größeren Honigbienen die Wildbienen meist schnell von den Flächen. (Gilcher & Bruns, 1999)

Die Bekämpfung der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) (siehe Kapitel 4.3.4) ist für die Wildbiene eher unvorteilhaft, da sie ein breites Nahrungsangebot bereitstellt. Der Rückgang der Bienenanzahlen ist in den letzten Jahren alarmierend, daher ist die Förderung, gerade bei solchen Flächen wie Rummelsheim II, wichtig. Hier können optimale Gegebenheiten geschaffen werden, die zu einer Steigungen der Anzahl führen. (FUNKE MEDIEN NRW GmbH, 2017)

Rummelsheim II kann aber nicht nur einheimischen Arten, die in geringer Population vorhanden sind, einen Lebensraum bieten, auch Tiere die sich erst wieder in RLP ansiedeln müssen, können Flächen, die eine neue Nutzungsfunktion erhalten, eine Möglichkeit geben, sich anzusiedeln. Durch die intensive Jagd (bis 1900) auf Wildkatzen gilt diese in dieser Region als fast ausgerottet. Heute findet man Wildkatzen nur noch inselartig in Europa verteilt. Die Population der Wildkatze wächst trotz Schutzstatus seit Mitte des 20. Jahrhunderts nur sehr langsam an. Grund hierfür ist der Zuwachs an intensiv genutzten Flächen und Siedlungsflächen sowie das vermehrte Verkehrsaufkommen. Wildkatzen beanspruchen ihr Revier dort, wo Flächen groß genug und nicht zerschnitten sind. Der Bestand in Deutschland wird auf 1.500 bis 5.000 Tiere geschätzt, was etwa 10% des ursprünglichen Bestandes entspricht. Das größte zusammenhängende Gebiet befindet sich in Mitteleuropa. Auf Bundesebene lokalisiert man das bedeutendste Gebiet in RLP. Rund 1.000 bis 3.000 Tiere leben hier und stellen damit mehr als die Hälfte des gesamten Vorkommens in Deutschland dar. (BUND, 2015) Daher ist die Nutzbarmachung als Lebensraum für die Wildkatze in Rummelsheim nicht nur möglich, sondern unbedingt mit

einzuplanen. Sie bietet neben den schon genannten Gründen mehrere Vorteile für den Lebensraum der Wildkatze. Die direkte Anbindung an den Binger Wald ist nur eine davon. Sollte die Wildkatze als Zielart in Frage kommen, sollten weitere Untersuchungen diesbezüglich vorgenommen werden.

Die Sichtungungen von Zauneidechsen zeigt, dass sich bereits Amphibien und Reptilien auf der Fläche befinden. Zur Erhaltung dieser besonderen Arten ist die Schaffung von Kleinstrukturen, wie Steinhäufen und Totholzstellen, vorteilhaft. Jedoch ist darauf zu achten, dass der Erhalt der Ruderalfluren mit einer Mahd einhergeht und diese durch die Positionen der Kleinstrukturen auf der Fläche erschwert wird. Daher sollten die Positionen dieser Habitats genäuestens bekannt sein, um sie großflächig zu umfahren und sie damit vor Zerstörung zu schützen.

Der Arten- und Biotopschutzes als Folgenutzungs-Ziel sollte immer als Ziel die Erhaltung der Artenvielfalt haben. Dabei ist der Rückgang und das Aussterben von stenöker Arten (Arten mit einem geringen Toleranzbereich eines Umweltfaktors) besonders von Bedeutung. Oftmals sind es Arten, die auf nährstoffarmen (oligotrophen) Standorten beheimatet sind. Daher ist darauf zu achten, nicht die weitverbreiteten Arten anzusiedeln, sondern Arten in den Mittelpunkt zu stellen, die im Bestand gefährdet sind, wie den Bienenfresser und die Zauneidechse. Aussagekräftig für die Rekultivierung mit ökologischer Zielsetzung ist es, dass sie meist einen geringeren Kostenaufwand aufweisen, als unter der Zielsetzung der Landschaftsästhetik. (Dingethal, 1985)

5.1.4 Landschaftsbild

Neben der Naherholung, der Land- und der Forstwirtschaft gewinnt die Rekultivierung unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten zunehmend an Bedeutung. Durch den Eingriff, den die Modellierung der Fläche mit sich führen wird, können vorhandene Gesellschaften wie die Ruderalfluren vertrieben werden (Gilcher & Bruns, 1999). Die von der Firma Mineral geplante Anpassung des Geländes (in konvexe Form) führt zum Verlust der Steilwände und der damit einhergehenden Standortvielfalt. Schon das Absprengen und Abschrägen der Wände in einer Abbaustelle führt zur Verringerung der Strukturvielfalt. Das Aufbringen und Bepflanzen von Oberboden kann ebenfalls zu Beeinträchtigungen führen. (Gilcher & Bruns, 1999) Wird die geplante Weiterverfüllung des Geländes nicht durchgeführt, können die bereits bestehenden

Biotope erhalten bleiben. Dennoch sollte speziell darauf geachtet werden, dass sich die Fläche durch andere Elemente in das Landschaftsbild eingliedert. Hierbei sollte bei der Bepflanzungen darauf geachtet werden, dass einheimischen Pflanzen den Vorzug gelassen wird. Nicht ansässige Pflanzen können die Fläche als Fremdform im Landschaftsbild hervorheben, da sie sich durch neue Baumstrukturen, wie Farbe und Blattformen, von den umliegenden Flächen abheben. (Gilcher & Bruns, 1999) Wünsche oder Anregungen der Bürger zum Landschaftsbild gab es keine. Es sollte lediglich ein harmonischer Übergang der verschiedenen Flächen geschaffen werden. Dies gelingt durch die zuvor schon genannten Pflanzungen von einheimischen Arten.

5.1.5 Naherholung

Die Einbindung der Fläche in die bereits bestehenden Wanderwege ist ein Kompromiss zwischen Arten- und Biotopschutz und Naherholung. Mit der Schaffung von Sitzgelegenheiten, einer *Spielmöglichkeit* und *Informationstafeln* können Naturinteressierte die Fläche erkunden und auf sich wirken lassen. Ob diese Informationstafeln nun der Geologie, verschiedenen Biotopen oder ein anderes gebietsspezifisches Thema beinhalten, spielt dabei keine Rolle. Jedoch möchte die Gemeinde den bereits bestehenden Wanderweg mit Informationen mit dem Thema: *Geologie der Region* ausstatten, daher wäre es von Vorteile, eine Tafel mit dem Vorgang des Kies- und Sandabbaus auf der Fläche zu errichten. Ein *essbarer Wanderweg* wurde zu Beginn von den Bürgern als Option vorgeschlagen, aber auch wieder verworfen, da die Pflege von beispielsweise Obstbäumen sehr aufwendig und die Zusammensetzung des verfüllten Materials nicht bekannt ist.

Neben der Integrierung der Fläche in die Wanderwege bieten sich viele weitere Möglichkeiten zur Naherholung als Folgenutzung. Wie in Kapitel 4.1.1 aufgelistet, haben die Bürger der Gemeinde Rümmelsheim einige Vorschläge zur Gestaltung gesammelt. Ein möglicher *Grillplatz* kommt nicht in Frage, da eine funktionstüchtige Grillanlage (Abbildung 61) am westlichen Rand der Gemeinde vorhanden ist.

In vielen Gemeinden werden offene gemeindenahe Flächen als *Zeltwiesen* ausgewiesen. Hierfür müsste gewährleistet sein, dass die Fläche regelmäßig gepflegt und sauber gehalten wird. Auch ist die Nutzung als Zeltplatz oftmals mit Ruhestörungen und Vandalismus verbunden. Hierfür kommt die Freizeit- und Grillanlage eher in Betracht. Auch weil dort ein Wasser-, Strom- und

Toilettenanschluss vorhanden ist. Ein Zeltplatz würde der Natur durch anfallenden Lärm und Abfall eher schaden als nutzen. Hinzu kommt, dass Besucher auch außerhalb der ausgewiesenen Flächen Zelten und somit die umgebende Natur belasten könnten. Die Naherholung kann aber durch andere Aspekte in die Fläche integriert werden. Die Wegebeziehungen wurden angelegt, um die empfindlichen Bereiche, wie die Bienenfresserwände, zu schützen, aber auch dem Besucher die Möglichkeit zu bieten, die Tiere aus der Ferne zu betrachten. Durch das Anlegen von Wegen soll gewährleistet werden, dass die Besucher sich nur auf den dafür vorgesehenen Wegen fortbewegen. Dies kann durch Gräben und Wegbepflanzungen sichergestellt werden. (Dingethal, 1985) Die alten Wegebeziehungen sind zum einen durch die nördliche Senke und zum anderen durch das Zerschneiden der Flächen im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz nicht mehr nutzbar. Es müssten Beobachtungsplätze für Interessierte errichtet werden, von wo aus das Naturgeschehen beobachtet werden kann, und um so die Besucher davon abzuhalten, sich von den Wegen zu entfernen. (Dingethal, 1985) Um dieses Verhalten auf der Rümmlsheimer Fläche zu unterschützen, können amtliche Hinweisschilder an die Eingänge der Fläche angebracht oder Sträucher mit Dornen, wie die Hunds-Rose, als Abgrenzung verwendet werden. Auch sollten die Schranken der beiden Zufahrten entfernt und durch große Gesteinsblöcke ersetzt werden, um so zu gewährleisten, dass niemand auf die Fläche mit einem Fahrzeug gelangen kann. (Gilcher & Bruns, 1999)



Abbildung 61. Grill- und Freizeitanlage (o.V., Dorfleben, 2017)

Im vorherigen Konzept war angedacht, einen Trimm-Dich-Pfad auf der Abbaufäche zu errichten. Im Rahmen der Dorferneuerung wird in Zukunft ein *Mehrgenerationenplatz* (Anhang Seite 122 Abbildung 67) im Zentrum der Gemeinde seinen Platz finden. Hier stellt sich die Frage, wer einen Trimm-Dich-Pfad nutzen und pflegen würde. Auf dem Mehrgenerationenplatz sollen Geräte für Jung und Alt eingebaut werden, sodass der gewünschte Trimm-Dich-Pfad auf der Abbaufäche keinen Nutzen finden würde. Für die Gemeinde wäre es überflüssig und mit einem Kostenmehraufwand verbunden, eine weitere Fläche für Trainingszwecken zu unterhalten. Auch ist der Mehrgenerationenplatz sehr zentral gelegen und für die Bewohner gut erreichbar. Zur Abbaufäche hingegen müsste man 15 Minuten bergauf laufen, um die Geräte zu erreichen, was gerade für ältere Menschen schwer möglich sein könnte.

Spielmöglichkeiten sowie das erwähnte *Geocaching* können Kinder und Jugendliche auf die Fläche locken. Allerdings werden dabei oftmals die Wege von den Teilnehmern verlassen und so die Natur durch Störungen und Trittbelastungen belastet. Dies müsste durch Begehungen regelmäßig kontrolliert werden und falls es solche Vorfälle gegeben haben sollte, müssen Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Eine regelmäßige Kontrolle ist aber nur schwer umsetzbar und zeit- sowie kostenintensiv.

Bei allen Naherholungselementen sollte auf eine natürliche Gestaltung zurückgegriffen werden. Der Vandalismus sowie die anfallenden Abfälle müssen von der Gemeinde kontrolliert und beseitigt werden.

Der von der Firma IBK Sportlandschaften geplante Aussichtsturm, die Informationstafeln und Bänke stellen ein leichtes Ziel für Vandalismus dar, weshalb ein Aussichtsturm nicht Bestandteil dieses Konzeptes ist. Bänke sowie Informationstafeln können in einem gewissen Grad gegen Vandalismus gesichert werden. Dies sollte auch bei der Auswahl der Elemente beachtet werden.

Gerade die Erhaltung und die Pflege der verschiedenen Gegenstände stellt eine Belastung für die Gemeinde dar, die nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Sie ist meist mit hohem Zeitaufwand und vielen Kosten verbunden. Bänke sowie Spielmöglichkeiten müssen regelmäßig auf ihre Funktion und Sicherheit hin geprüft werden. Auch Wege und Pflanzen müssen durch eine regelmäßige Kontrolle überwacht und gepflegt werden.

5.2 Übertragbarkeit der Ergebnisse

Die in Kapitel 5.1 vorgeschlagenen Nutzungsformen können beispielhaft für andere zu rekultivierende Abbaufächen in Betracht gezogen und als Ideensammlung oder eine Art Checkliste verwendet werden. Jedoch ist auf jeden Fall die Einzigartigkeit der zu rekultivierenden Fläche zu beachten. Die einzelnen Ideen können Aufschlüsse geben, wie einzelne ökologisch und landschaftlich unterschiedliche Zielsetzungen verwirklicht werden können (Dingethal, 1985). Ein Patentrezept findet man nicht in dieser Bachelorarbeit und auch in sonst keiner Literatur (Dingethal, 1985)

Das Fördern der Wildbienen kann beispielsweise nicht auf jeder Fläche erzielt werden. In Rümmelsheim ist sowohl das Vorhandensein der Robinien, als auch der weiche Boden qualifiziert, um dort Wildbienen als eine der Zielarten zu integrieren. Auch ist die Ausrichtung der Tümpel ein Aspekt, der immer vom Relief der jeweiligen Fläche abhängig ist.

5.3 Vorgehensweise

Kartierung

Die Kartierung der Flora und Fauna erfolgte über einen Zeitraum von zwei Monaten. Dadurch konnte gewährleistet werden, dass der größte Teil der dort vorkommenden Arten in unterschiedlichen Vegetationsperioden aufgenommen werden. Pflanzen und

Tiere konnten kartiert werden, die nur im Frühjahr oder nur im Sommer auf der Fläche vorhanden sind. Ein Beispiel hierfür ist der Bienenfresser, der nur von Mai bis August auf der Fläche anzutreffen ist. Nicht nur der Monat ist ausschlaggebend für ein gutes Kartierergebnis, sondern auch die Uhrzeit bei der gearbeitet wird. Dies gewährleistet, Arten zu kartieren, die entweder nur morgens oder nur abends anzutreffen sind. Bei starker Hitze wurde nur selten kartiert, da bei solchen Witterungsverhältnissen kaum Vögel, Insekten oder Reptilien auffindbar sind. Fehlerquellen könnten bei der Richtig- und Vollständigkeit während der Kartierung und Bestimmung der Arten aufgetreten sein, denn es wurde bereits angemerkt, dass nicht alle Arten der Flora und Fauna kartiert wurden. Durch fehlerhaftes Bestimmen könnten falsche Schlussfolgerungen getroffen worden sein. Auch das nicht Dokumentieren von Schlüsselarten kann erhebliche Unterschiede bei einer Planung mit sich führen. Dennoch ist das Konzept in sich schlüssig, da nur ein Teil dem Biotop- und Artenschutz zugeführt werden sollen. Daher reichte eine überschlägige Kartierung, so wie sie durchgeführt wurde, aus. Dabei gilt zu beachten, dass die Fläche, mit ca. 9 Hektar, nur einen kleinen Teil ausmacht. Arten, die außerhalb Nischen und Lebensraum gefunden haben, wurden nicht berücksichtigt.

GIS-Berechnungen

Das Arbeiten mit dem Programm ArcMap erwies sich als aufwendig. Die Berechnungen der verschiedenen räumlichen Gegebenheiten setzten eine gute Vorkenntnis im Umgang mit dem Programm voraus. Die Analyse- sowie Erstellungswerkzeuge mussten in Eigenstudium angeeignet werden, was einige Zeit in Anspruch nahm. Auch ist die Fehlersuche ein weiteres Problem, das bei der Arbeit mit ArcMap auftreten kann. Die kostenlose Lizenz für Studenten gilt nur für einen bestimmten Zeitraum und musste während meiner Berechnungen erneuert werden, was Verzögerungen mit sich zog. Die Erstellung eines Plankopfes sowie die Layoutfunktion stellten ein weiteres Hindernis dar. Die Berechnungen wurden mit einem minimalen Spektrum an Daten vorgenommen, sodass es auch hier zu Abweichungen kommen kann. Dabei spielt auch die Wahl des Kartenausschnitts eine Rolle. Hätte man sich einzig auf die Abbaufäche konzentriert, wäre eine detailreichere Abflussberechnung entstanden. Allerdings wären die Beziehungen und die Erkenntnis,

dass das Überschwemmungswasser nicht aus dem Abbaugbiet Rümmeisheim II stammt, ersichtlich geworden.

Kartenerstellung

Die Auswahl des Programms für die optimale Kartenerstellung zeigte sich im Verlauf der Bachelorarbeit als sehr kompliziert. Das Arbeiten mit ArcMap kostete viel Zeit durch Eigenstudium und Fehlerfindung. Die Verwendung von PowerPoint erwies sich zu Beginn als sehr hilfreich, brachte aber ein Problem mit sich: beim Kopieren und Einfügen der verschiedenen Themenbereiche, verzogen sich die Abbildungen so stark, dass der Maßstab verfälscht wurde. Um zu gewährleisten, dass mit den aufgenommenen und verwendeten Daten weitergearbeitet werden konnte, wurde die Kartenerstellung schließlich mit AutoCAD vorgenommen. Das Selbststudium zu diesem Programm benötigte einigen Zeitaufwand, doch erschien dieses Programm am sinnvollsten. Mit der Erstellung der Karten im dwg-Format ist nun garantiert, dass mit den Daten weitergearbeitet werden kann.

6. Fazit

Die Erstellung eines geeigneten Konzepts gestaltete sich zu Beginn als eine Herausforderung. Die Interessen aller Beteiligten in ein Konzept einzubinden erwies sich zunächst als unmöglich. Bei genauerer Betrachtung des IST-Zustands der Fläche wurde jedoch schnell deutlich, dass das Hauptaugenmerk auf den Arten- und Biotopschutz liegen sollte. Um die Schlagwörter der Einleitung aufzugreifen, ist es heute gar nicht mehr nötig, Abbaufächen zu verfüllen, da die Akzeptanz von „Löchern“ in der Landschaft immer größer wird. Oftmals entwickeln sich offene und sich selbst überlassene Gruben und Steinbrüche besser, als unter Zwang geplante und modellierte Flächen. Überlässt man die Fläche der eigenen Entfaltung, bilden sich ohne gezielte Planung wertvoll Standorte und Habitate, sogar für gefährdete Arten. (Gilcher & Bruns, 1999)

Rümmlsheim II hat ohne, dass der Mensch es geplant hat, Arten angezogen, die in anderen Regionen nicht oder kaum mehr auffindbar sind. Dieser Umstand zeigt, dass eine Fläche auch ohne den Menschen verschiedenen Arten Schutz bieten kann.

Zu Beginn wurden die Begriffe Renaturierung sowie Rekultivierung definiert und beschrieben. Ziel des Konzepts war es, die Fläche der Natur zurückzuführen und dabei dennoch für Besucher zugänglich zu machen. Die eingebauten Elemente schaffen einen optimalen Kompromiss aus den Folgenutzungen Naherholung und Arten- und Biotopschutz.

Die ehemalige Abbaufäche Rümmlsheim II weist großes Potenzial auf, verschiedenen Lebewesen einen Lebensraum zu bieten. Dieses Potenzial sollte bestmöglich genutzt und dem Arten- und Biotopschutz zugutekommen.

7. Ausblick

Das erstellte Konzept soll als Grundlage der Rekultivierungsplanung von Rümmelsheim II dienen. Die Anregungen zur Folgenutzung der Fläche können von einem Planungsbüro aufgenommen und verwertet werden. Dabei sollte speziell in Rümmelsheim II auf den Erhalt des Struktureichtums geachtet werden, um so bspw. die Bienenfresserpopulation und andere schützenswerte Arten zu erhalten.

Mit der konkreten Planung sollten weiter Untersuchungen von Seitens des Planungsbüros unternommen werden, um zu gewährleisten, dass keine Arten bei der Bestandsaufnahme übersehen werden. Sollte keine Planung in den nächsten zwei Jahren durchgeführt werden, so sollte unbedingt eine neue Bestandsaufnahme angefertigt werden, da die Vegetation sich weiterentwickelt und sich vielleicht andere Arten angesiedelt haben. Nach jetzigem Stand würde die Fläche ohne Pflege nach drei weiteren Vegetationsperioden völlig mit Brombeeren überwuchert werden und somit komplett verbuschen. Sollte es bis dahin noch keine Durchführung eines Rekultivierungsplans gegeben haben, sollte über Pflegemaßnahmen zur Freihaltung der Fläche nachgedacht werden. Wenn eine Planung erfolgt und diese Verwirklicht wird, werden trotzdem Pflegemaßnahmen zur Erhaltung notwendig sein.

In den vielen schon rekultivierten Abbaustellen ist es üblich, den Rekultivierungsfortgang in mehrjährigen Abständen (alle zwei bis drei Jahre) durch Begehungen zu koordinieren. Dabei sollten alle beteiligten Personen und Gremien vertreten sein, um den Verlauf und vielleicht aufgetretene Unstimmigkeiten zu diskutieren. (Tränkle & Beißwenger, 1999)

Alle betreibenden Schritte zur Rekultivierung der Fläche müssen in Zukunft beobachtet und protokolliert werden. Jede Pflanze, die nicht anwächst, muss für kommende Rekultivierungen festgehalten werden, denn nur so können zukünftige Planungen sowie Umsetzungen verbessert werden. Die verschiedenen Rückschläge während der Rekultivierung müssen systematisch ausgewertet werden. Dafür müssen alle Parameter, die zu einem unzulänglichen Aufwachsen geführt haben protokolliert werden. Das erstellte Konzept repräsentiert die Vorbereitung einer Planung für eine kommende Rekultivierungsplanung. Die erhobenen Daten sowie Ergebnisse können als Grundlage für ein endgültiges Konzept verwendet werden.

8. Zusammenfassung

Durch die Überschussproduktion unserer Gesellschaft werden die Flächen in Deutschland überwiegend intensiv von der Landwirtschaft oder Forstwirtschaft genutzt. Eine weitere flächeneinnehmende Industrie ist der Abbau von Gesteinen. Die Zunahme der anthropogenen Standorte verringert die Strukturvielfalt der Landschaft. Die steigende Nachfrage an Gesteinen und Erden macht das Suchen nach geeigneten Standorten, für den Gewinn von Kies und Sand, immer schwieriger. Doch die viel wichtigere Frage ist dabei nicht die Frage der Standortwahl, sondern wie die Flächen nach der Stilllegung genutzt und gestaltet werden können. Gerade die Literatur bietet hier eine Fülle an Ratgebern, wie eine Rekultivierung oder Renaturierung unter speziellen Aspekten geplant und durchgeführt werden kann. Neben all den Ideen, die bereits verwirklicht wurden, steht in der Literatur, dass jede Fläche einzigartig in ihrer Lage und Beschaffenheit ist. Oftmals werden die zu rekultivierenden Flächen dafür missbraucht, um all die verdrängten Arten und die Zerstörungen der Landschaft zu kompensieren. Beide Gedanken sollten bei jeder Planung berücksichtigt werden.

Das im Zuge dieser Bachelor-Arbeit analysierte Untersuchungsgebiet, liegt in Rheinland-Pfalz in der Gemeinde Münster-Sarmsheim. 1982 begann das Abbauen von Kies und Sand nördlich der Gemeinde Rümmsheim. In drei voneinander getrennten Abbaustellen wurde dort Sand und Kies gefördert. Nachdem die Ressourcen erschöpft waren, wurde die Fläche Rümmsheim II teilweise verfüllt. Die Verfüllung endete im Jahr 2004, wobei seitdem die Fläche brach liegt. Nur die Stromleitungsbetreiber planen die Fläche unterhalb der Stromleitungen alle paar Jahre. Nach Beendigung der Verfüllung wurde ein Konzept von der Firma IBK Sportlandschaften GmbH für die Folgenutzung erstellt. Währenddessen wurde eine Artenschutzuntersuchung von der Firma plan b GbR durchgeführt. Das damals vorgelegte Konzept fand wenig Zustimmung von Seiten der Bürger der Gemeinde Rümmsheim. Um ein ansprechenderes Konzept zu entwickeln, wurde die Rekultivierungsplanung als Bachelorarbeit ausgeschrieben. Durch das Erstellen und Dokumentieren von Kartierungen und Berechnungen wurde eine Ideensammlung zur Gestaltung und Folgenutzung erstellt. Verschiedene Aspekte wurden dabei näher betrachtet. Diese waren: Boden, Wasser, Klima, Landschaftsbild, Arten- und Biotopschutz sowie die Naherholung. Das Aufbringen von Mutterboden, um die Fläche zu modellieren und

ihr damit eine konvexe Form zu geben, wurde aus Kostengründen sowie aus ökologischer Sicht als unnötig eingestuft. Der Mutterboden ist meist sehr nährstoffreich und würde somit die nährstoffarmen Rohböden als wertvolles Habitat vernichten. Die geplante konvexe Oberflächenform sollte den Regenwasserabfluss kontrollieren, dies könnte ebenso mit dem Anlegen von Tümpel, Gräben und Rückhaltebecken gewährleistet werden. Da die Abbaustelle eine Fläche von knapp neun Hektar aufweist, ist mit einer klimatischen Veränderung des Gebiets nicht zu rechnen. Um die Fläche an die umliegende Landschaft zu integrieren, sollen Hecken und Sträucher angelegt werden, wobei dabei zu beachten ist, dass ein harmonisches Landschaftsbild entsteht. Pflanzungen sollten nur mit einheimischen Arten durchgeführt werden, um die Eingliederung besser zu gestalten. Pflanzungen können nicht nur aus ästhetischen Gründen von Vorteil sein, sie bieten vielen Arten, ob Flora oder Fauna, einen Lebensraum. Das Themengebiet Naherholung sollte auf Grund der Nähe zur Gemeinde ebenfalls ein Hauptkriterium darstellen. Hierbei ist wichtig auf das Gleichgewicht zwischen Arten- und Biotopschutz und Naherholung einzugehen. Möchte man beide Folgenutzungen in dieser Fläche integrieren, so müssen sensible Räume und Strukturen eingebaut werden. Aus der aufgelisteten Ideensammlung, die für diese Fläche von Bürgern und Gremien abgestimmt wurden, kann ein Planungsbüro mit der Absprache der beteiligten Parteien die passenden und umsetzungsfähigen Aspekte herausuchen und diese in der Planung verwirklichen. Hierfür sollten noch weiter Untersuchungen, zum Beispiel zur Wasserrückhaltung, vorgenommen werden. Die nun erstellte Option schafft einen Kompromiss aus Renaturierung und Rekultivierung. Dabei wird mehr auf den Arten- und Biotopschutz eingegangen, als auf andere Folgenutzungen. Die erwünschte Zugänglichkeit für Besucher und Einheimische wurde eingeplant und mit Informationen sowie Erholungselementen bestückt. Die ehemalige Abbaustelle Rümmlsheim II kann den selten gewordenen Arten eine Möglichkeit bieten, sich wieder neu anzusiedeln und so zur Artenvielfalt beitragen.

9. Literaturverzeichnis

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung. (2010-2018). *Lexika*. Abgerufen am 23. August 2018 von Akademie für Raumforschung und Landesplanung: <https://www.arl-net.de/de/lexica/de/naturhaushalt>
- Akademischer Verlag. (2000). *Lexikon der Geowissenschaften*. Abgerufen am 6. August 2018 von Spektrum: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/kliff/8398>
- Bachl-Staudinger, M., & Hartmann, S. (Januar 2013). *Produktionstechnische Hinweise Feldfutterbau*. Abgerufen am 14. August 2018 von Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/027561/index.php>
- Biologie-Schule. (2010-2018). *Biologie*. Abgerufen am 20. August 2018 von Biologie-Schule: <http://www.biologie-schule.de/biotop.php>
- BUND. (2015). *Wildkatze*. Abgerufen am 8. August 2018 von Wildkatze-rlp: http://www.wildkatze-rlp.de/wildkatze/wo_die_wilde_katze_wohnt/
- BUND. (o.D.). *Mensch & Umwelt*. Abgerufen am 23. August 2018 von BUND: <https://www.bund.net/ressourcen-technik/abfall-und-rohstoffe/naturerliche-ressourcen/>
- Bundesverband Boden e.V. (o.D.). *Bodenbelastung*. Abgerufen am 14. August 2018 von Bodenwelten: <https://www.bodenwelten.de/content/altlasten>
- Deutschlands Natur. (2018). *Lebensräume*. Abgerufen am 22. August 2018 von Deutschlands Natur - Der Naturführer für Deutschland: <https://www.deutschlands-natur.de/lebensraeume/anthropogen/ruderalflaechen-kulturbrachen/>
- Dingethal, F. J. (1985). *Kiesgruben und Landschaft*. Hamburg und Berlin: Paul Parey.
- Filmmanufaktur, B. (Regisseur). (2015). *Teil 6: Faszination Steinbruch - Lebensraum für Amphibien* [Kinofilm].
- Funk, P. (22. Mai 2015). *Umwelt*. Abgerufen am 14. August 2018 von Ingenieur: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/umwelt/monokulturen-in-landwirtschaft-senken-artenvielfalt-tieren-pflanzen/>
- Game&Wildlife. (2018). *Farming*. Abgerufen am 9. August 2018 von Game & Wildlife: <https://www.gwct.org.uk/farming/advice/sustainable-farming/beetle-banks/>
- Geocaching, T. (2012). *Herzlich Willkommen*. Abgerufen am 18. Juli 2018 von geocaching.de: <http://www.geocaching.de/>
- Gilcher, S., & Bruns, D. (1999). *Renaturierung von Abbaustellen*. Stuttgart: Eugen Ulmer. Abgerufen am 21. Juni 2018
- Google. (2009). *Maps*. Abgerufen am 12. Juni 2018 von Google: <https://www.google.com/maps/@49.9402341,7.8548021,4270m/data=!3m1!1e3>
- Grabher. (Mai 2009). *Renaturierung*. Abgerufen am 27. Juni 2018 von UMG Umweltbüro Grabher: <http://www.naturtipps.com/renaturierung.html>

- Grimm, K. I., & Grimm, M. C. (2003). *Die Fossilen Wirbellosen des Mainzer Tertiärbeckens; Geologischer Führer durch das Mainzer Tertiärbeckens* (Bd. 1.1). Mainz: DCCC. Abgerufen am 2. Juli 2018
- HeidelbergCement. (o.D.). *Mainz Weisenau*. Abgerufen am 16. Juli 2018 von The Quarry Life Award: <https://www.quarrylifeaward.no/quarries/germany/mainz-weisenau>
- Hellwig, H. (2017). *Artenschutzuntersuchung*. Bingen am Rhein. Abgerufen am Juli 2018
- Hietel, E. (8. August 2017). *Freilandökologie*. Abgerufen am 7. August 2018 von Intranet TH Bingen: https://intranet.th-bingen.de/fachbereich_i/lehrende/hietel_elke_prof_dr/_lehrveranstaltungen/freilandoekologie_unveroeffentlicht
- Hofer, U. (16. Januar 2005). *Tiere im Wald*. Abgerufen am 8. August 2018 von Wald wissen.net: https://www.waldwissen.net/wald/tiere/reptilien_amphibien_fische/wsl_zauneidechs/index_DE
- Jäger, E. J. (2017). *Exkursionsflora von Deutschland*. Halle: Springer. Abgerufen am 14. August 2018
- Josef Esser Sand und Kies GmbH. (Juni 2018). *Kiesgruben*. Abgerufen am 19 von Esser-Kies: <http://www.esser-kies.de/kiesgrube/kiesgrube.html>
- Landesamt für Umwelt Rheinlandpfalz. (24. Januar 2018). Abgerufen am 23. August 2018 von https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Naturschutz/Dokumente/Artenschutzprojekte/Wildkatze/Wildkatze_Verbreitung_RLP3.pdf
- Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V. (2018). *Projekte*. Abgerufen am 8. August 2018 von Landesjagdverband Rheinlan-Pfalz e.V.: <https://ljev-rlp.de/projekte/wildschutzprogramm-feld-wiese/>
- Landkreis Nienburg/Weser. (o.D.). *Politik & Verwaltung*. Abgerufen am 4. Juli 2018 von Landkreis Nienburg/Weser: <https://www.lk-nienburg.de/portal/seiten/trockenabbau-von-sand-kies-und-anderen-produkten-261-21500.html>
- Mapbender. (20. Juli 2016). Abgerufen am 23. August 2018 von Geoportal.rlp: [http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html?LAYER\[zoom\]=1&LAYER\[id\]=30692&LAYER\[visible\]=0&LAYER\[querylayer\]=0](http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html?LAYER[zoom]=1&LAYER[id]=30692&LAYER[visible]=0&LAYER[querylayer]=0)
- Mayer, A. (21. Juli 2015). *Insektenhotel*. Abgerufen am 9. August 2018 von BUND Regionalverband Südlicher Oberrhein: <http://www.bund-rvso.de/insektenhotel-bauen.html>
- Mineral Baustoff GmbH. (2018) unveröffentlicht
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz. (o.D.). *Grundwasserschutz*. Abgerufen am 16. August 2018 von Umwelt.nrw: <https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-wasser/grundwasser/grundwasserschutz/>
- NABU. (o.D.). *Mitmachen & Spenden*. Abgerufen am 7. August 2018 von NABU Hamburg: <https://hamburg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/garten/gartentipps/05222.html>

- NABU. (o.D.). *Tiere und Pflanzen*. Abgerufen am 30. April 2018 von NABU Baden-Württemberg: <https://baden-wuerttemberg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/arten/03944.html>
- Neukirchen, F., & Ries, G. (2014). *Die Welt der Rohstoffe*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.
- o.V. (2009). *Statistik; Bodennutzung*. Abgerufen am 20. Juni 2018 von Industrieverband Steine und Erden e.V.: <http://www.verband-steine-erden.de/statistik1/bodennutzung>
- o.V. (2009). *Statistik; Verbrauch*. Abgerufen am 20. Juni 2018 von Industrieverband Steine und Erden e.V.: <http://www.verband-steine-erden.de/statistik1/verbrauch>
- o.V. (6. September 2012). *Glossar*. Abgerufen am 20. Juni 2018 von Baunetzwerk: <https://baunetzwerk.biz/glossar/158/2000>
- o.V. (2017). *Dorfleben*. Abgerufen am 18. Juli 2018 von Rümmelsheim: <http://www.ruemmelsheim.de/project/freizeitgestaltung/>
- o.V. (o.D.). *Dorferneuerung*. Abgerufen am 18. Juli 2018 von Rümmelsheim: <http://www.ruemmelsheim.de/project/dorferneuerung/>
- o.V. (o.D.). *Politik & Verwaltung*. Abgerufen am 22. Juni 2018 von Landkreis Nienburg/Weser: <https://www.lk-nienburg.de/portal/seiten/trockenabbau-von-sand-kies-und-anderen-produkten-261-21500.html>
- Openstreetmap. (2018). *Touren*. Abgerufen am 20. August 2018 von Outdooraktive: <https://www.outdooractive.com/de/touren/ruemmelsheim/touren-in-ruemmelsheim/15894837/>
- PLZ Deutschland. (o.D.). *Städte*. (M. Schwochow, Herausgeber) Abgerufen am 12. Juni 2018 von PLZ Deutschland: <https://www.suche-postleitzahl.org/ruemmelsheim-plz-55452.5b6e>
- Riech, W. (4. Juni 2011). *Bilder, Vögel*. Abgerufen am 5. Mai 2018 von Forum für Naturfotografen: <https://naturfotografen-forum.de/o547585-Bienenfresser%20%28Merops%20apiaster%29>
- Schäfer, P. (2012). *Mainzer Becken* (Bd. 79). Stuttgart: Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung. Abgerufen am 2. Juli 2018
- Spies, E.-D., Lehna, B., Müller, E., & Dehner, U. (2008). *Wein & Stein ganz Nahe*. Bad Kreuznach: o.A. Abgerufen am 2. Juli 2018
- Svensson, L. (2015). *Der Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Tränke, U., & Beißwenger, T. (1999). *Naturschutz in Steinbrüchen*. (U. i.-W. e.V., Hrsg.) Ostfildern. Abgerufen am 20. Juni 2018
- Walsh, M. P. (9. Juni 2016). Abgerufen am 8. August 2018 von Linked in: https://www.linkedin.com/pulse/beetle-banks-benefit-wildlife-farming-mervyn-p-walsh?trk=aff_src.aff-lilpar_c.partners_pkw.123201_net.mediapartner_plc.adgoal%20GmbH_pcrd.449670_learning&veh=aff_src.aff-lilpar_c.partners_pkw.123201_net.mediapartner_plc.adg

- Westrich, P. (2018). *Artenschutz*. Abgerufen am 14. August 2018 von Fastination Wildbienen: https://www.wildbienen.info/artenschutz/untaugliche_nisthilfen_A.php
- Wolf, H. (20. April 2018). (B. Hermann, Interviewer) Rümmlsheim, RLP, Deutschland. unveröffentlicht
- Wright, D. J. (23. Februar 2015). *Home*. Abgerufen am 8. August 2018 von Ecologist: <https://theecologist.org/2015/feb/23/only-agroecology-can-tackle-global-food-and-health-crisis>
- Ziegler. (1990). *Geological Atlas of Western and Central Europe*. o.A. Abgerufen am 9. Juli 2018

10. Anhangsverzeichnis

I.	Technische Daten	119
II.	Fotodokumentation.....	124
	a. Relief und Umgebung	
	b. Naherholung	
	c. Fauna und Flora	

11. Anhang

I. Technische Daten zum Untersuchungsgebiet



Abbildung 62. Profilanordnung und IST-Zustand (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

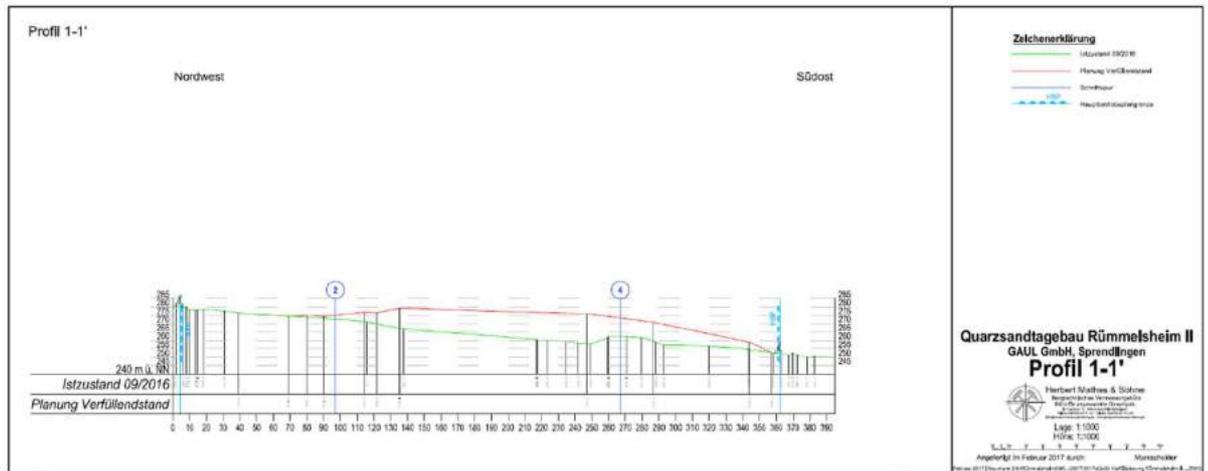


Abbildung 63. Modellierungsprofil 1 (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

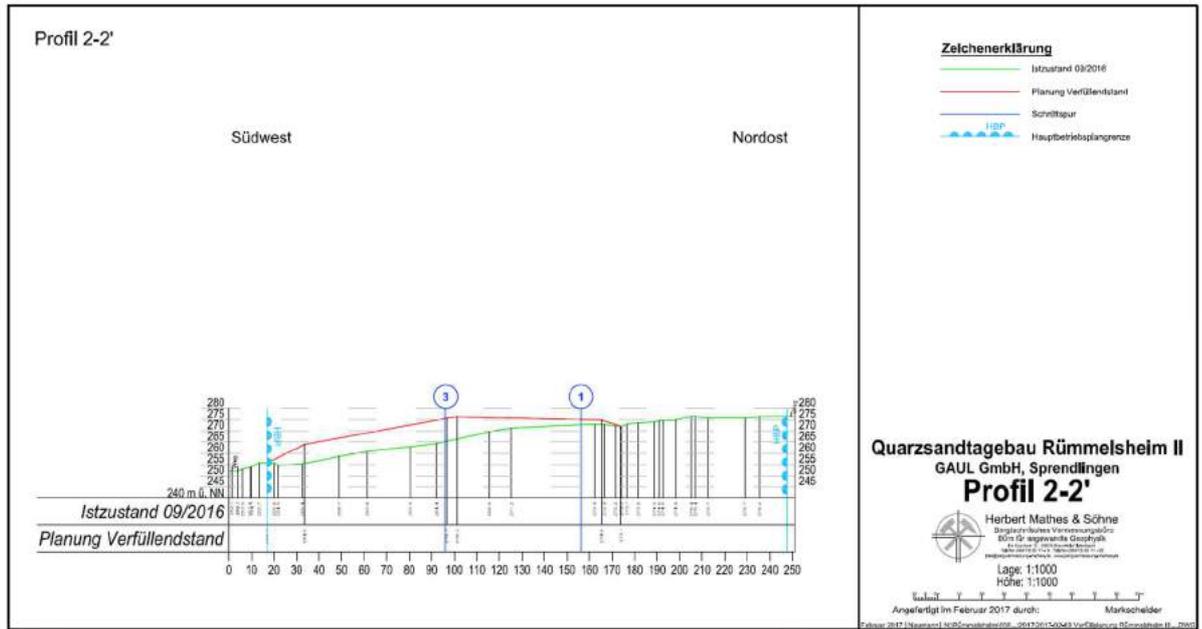


Abbildung 64. Modellierungsprofil 2 (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

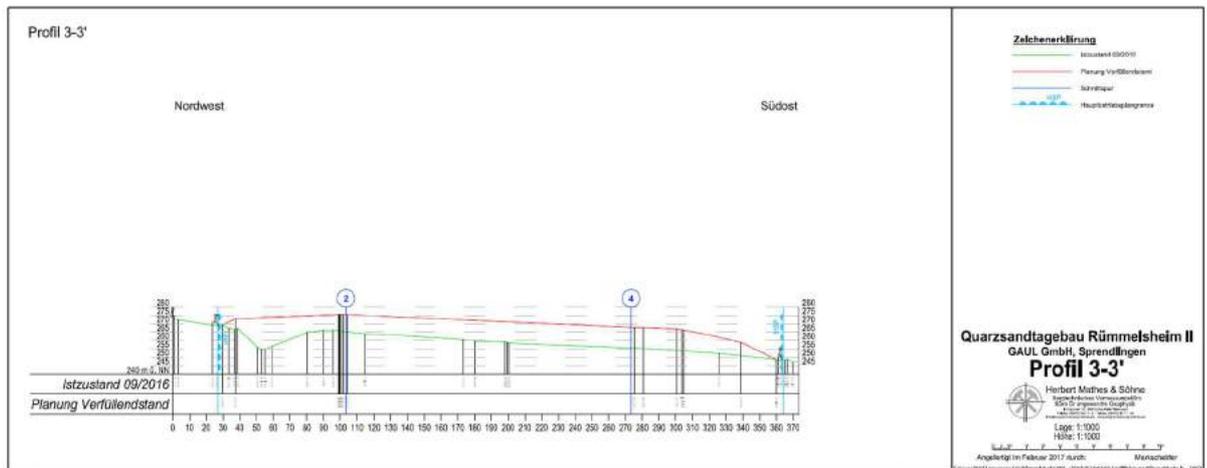


Abbildung 65. Modellierungsprofil 3 (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

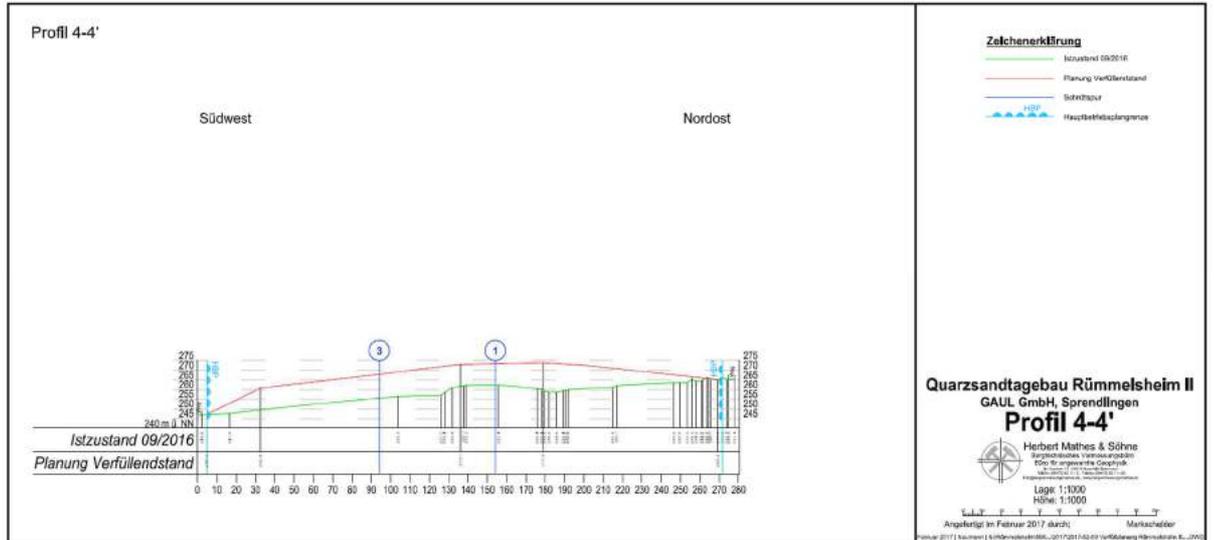


Abbildung 66. Modellierungsprofil 4 (Mineral Baustoff GmbH, 2018)

II. Fotodokumentation
a. Relief und Umgebung



Abbildung 68. Umgebung des Untersuchungsgebiets



Abbildung 69. Vegetation der nordwestlichen Senke



Abbildung 70. Steilwand der nordwestlichen Senke



Abbildung 71. Blick auf die Westseite der zentralen Halde



Abbildung 72. Blick von der Fläche Richtung Süden



Abbildung 73. Blick auf die nordwestliche Erhöhung (Sukzessionsfläche)



Abbildung 74. Blick von der Fläche Richtung Norden



Abbildung 75. Nördliche Senke mit Vegetationsdecke



Abbildung 76. Nicht verwendetes Abbaumaterial



Abbildung 77. Zentrale Halde mit Bienenfresserbrutröhren



Abbildung 78. Halde mit Bienenfresserröhre



Abbildung 79. Weg von der Fläche nach Osten

b. Naherholung



Abbildung 80. Bank am Wanderweg in der Nähe des Untersuchungsgebiets



Abbildung 81. Wegweiser der bestehenden Wanderwege



Abbildung 82. Wanderweg zur Siedlung



Abbildung 83. Wanderweg in den Binger Wald

c. Flora und Fauna

Fauna



Abbildung 84. Reh auf der zentralen Fläche



Abbildung 85. Wildschweinspuren



Abbildung 86. Schneckenhaus auf einer Pflanze



Abbildung 87. Wegspuren von Hasen, Rehen und Wildschweinen



Abbildung 88. Robinienstamm mit Liegespuren eins Rehs



Abbildung 89. Bläulinge auf einer Wilden Möhre (*Daucus carota*)



Abbildung 90. Biene auf einer Sonnenblume am Rande des Untersuchungsgebiets



Abbildung 91. Distelfalter (*Vanessa cardui*)



Abbildung 92. Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*)



Abbildung 93. Kleiner Kohlweißling (*Pieris rapae*)



Abbildung 94. Senfweissling (*Leptidea sinapis*)



Abbildung 95. Russischer Bär (*Euplagia quadripunctaria*)



Abbildung 96. Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*)



Abbildung 97. Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*)



Abbildung 98. Bewohntes Zimmer im Hotel 1/3



Abbildung 99. Bewohntes Zimmer im Hotel 3/3



Abbildung 100. Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)



Abbildung 101. Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)



Abbildung 102. Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)



Abbildung 103. Turmfalke (*Falco tinnunculus*)



Abbildung 104. Turmfalke (*Falco tinnunculus*)



Abbildung 105. Bienenfresser im Flug (*Merops apiaster*)



Abbildung 106. Bienenfresserjungtier wird gefüttert (*Merops apiaster*)



Abbildung 107. Bienenfresserfütterung (*Merops apiaster*)



Abbildung 108. Zaunkönig in einer jungen Robinie (*Troglodytes troglodytes*)



Abbildung 109. Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*)

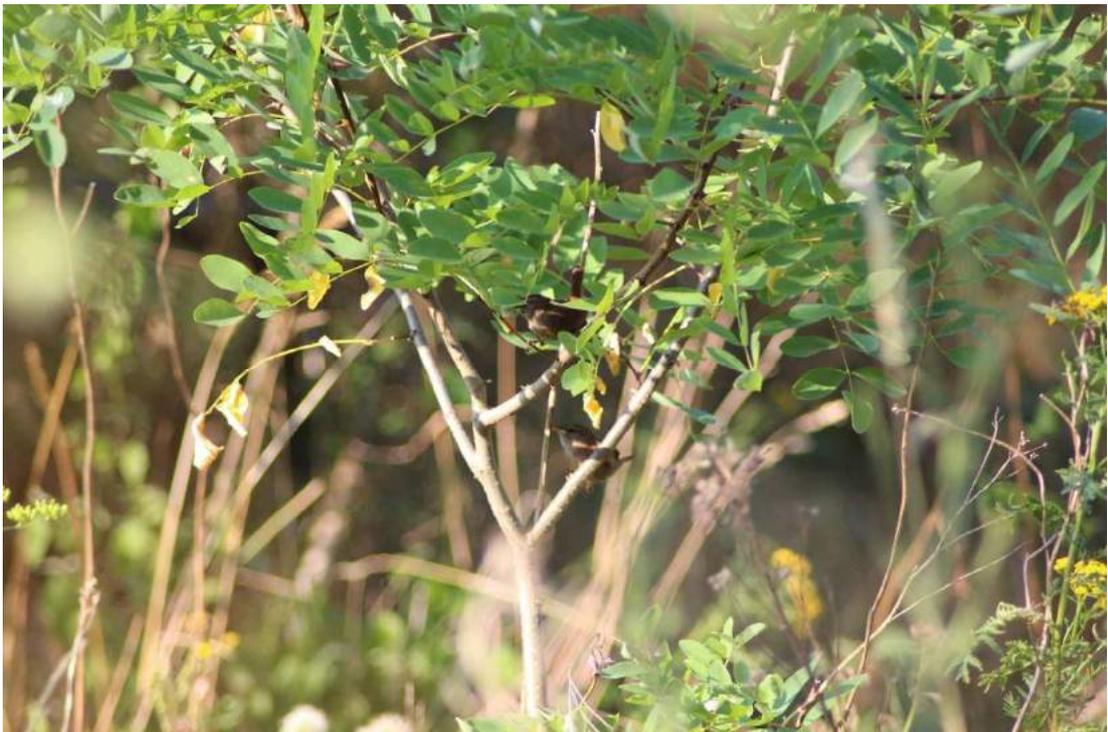


Abbildung 110. Zaunkönigpärchen (*Troglodytes troglodytes*)



Abbildung 111. Starschwarm auf einer Stromleitung (*Sturnus vulgaris*)

Flora



Abbildung 112. Gewöhnliche Natternkopf (*Echium vulgare*) und bestehende Feldstruktur



Abbildung 113. Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum Bertol.*)



Abbildung 114. Sommerflieder (*Buddleja davidii* French.)



Abbildung 115. Gemeiner Rainfarn (*Tanacetum vulgare* L.)



Abbildung 116. Margerite (*Leucanthemum vulgare* Lam.)



Abbildung 117. Brombeergebüsch (*Rubus sectio Rubus*)



Abbildung 118. Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* L.)

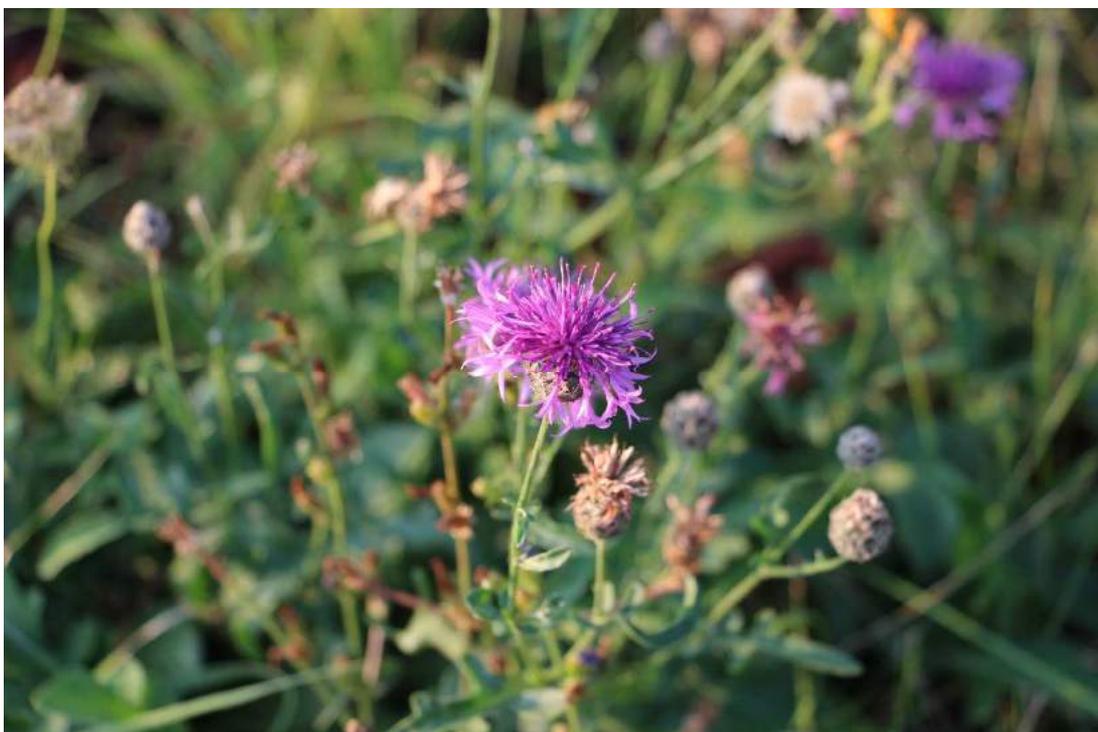


Abbildung 119. Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*)



Abbildung 120. Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth)



Abbildung 121. Silber-Weide (*Salix alba* L.)



Abbildung 122. Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)



Abbildung 123. Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)



Abbildung 124. Garten-Senfrauke (*Eruca vesicaria ssp. sativa*)



Abbildung 125. Weiße Lichtnelke (*Silene latifolia*)

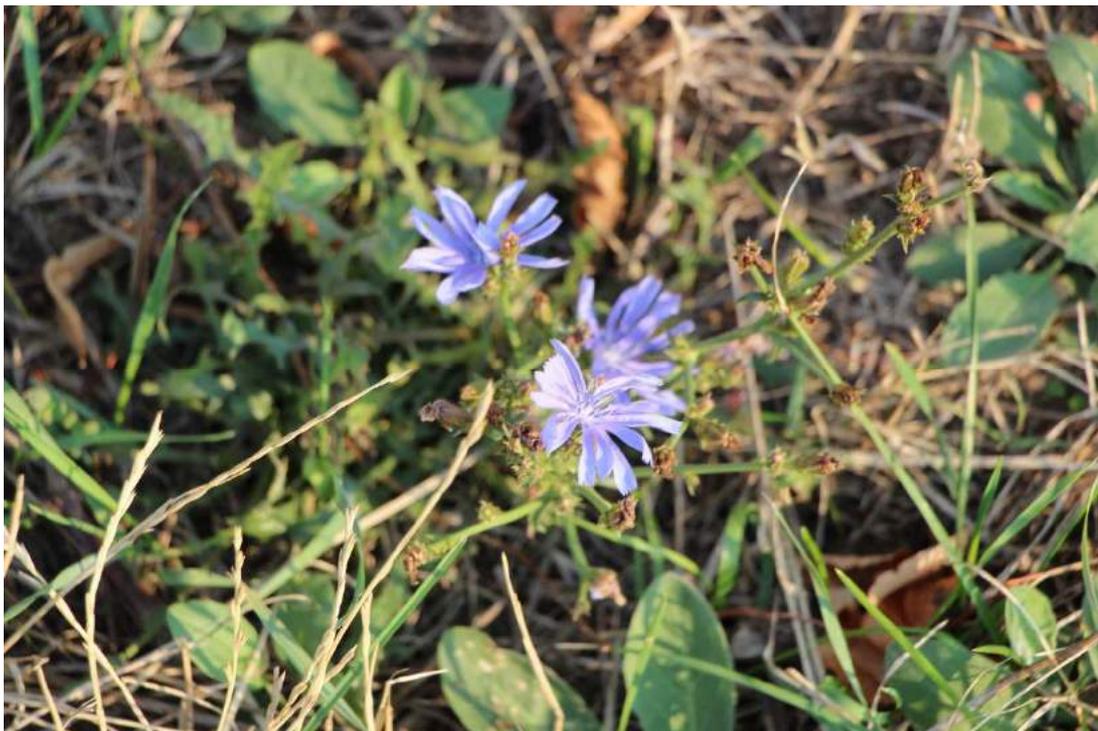


Abbildung 126. Gewöhnliche Wegwarte (*Cichorium intybus* L.)



Abbildung 127. Hunds-Rose (*Rosa canina* L.)



Abbildung 128. Blatt des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens* L.)



Abbildung 129. Heide-Günsel (*Ajuga reptans* L.)



Abbildung 130. Stinkender Storchnabel (*Geranium robertianum* L.)



Abbildung 131. Berg-Flockenblume (*Centaurea montana* L.)



Abbildung 132. Feld-Klee (*Trifolium campestre*)



Abbildung 133. Große Klette (*Arctium lappa*)



Abbildung 134. Blüte des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens* L.)



Abbildung 135. Futter-Wicke (*Vicia sativa* L.)



Abbildung 136. Bunte Kronwicke (*Coronilla varia* L.)



Abbildung 137. Blüte der Kronwicke (*Coronilla varia* L.)



Abbildung 138. Kleines Tausendgüldenkraut (*Centaurium pulchellum*)



Abbildung 139. Gelbe Steinklee (*Melilotus officinalis*)



Abbildung 140. Rittersporn (*Delphinium*)



Abbildung 141. Rittersporn (*Delphinium*)