

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	11
2	Bestandsanalyse	11
2.1	Gewässernetz, Entwässerung	11
2.2	Historische Analyse	15
2.3	Analyse der Örtlichkeit	20
2.4	Topographische Analyse	25
2.5	Bebauung	27
2.6	Hochwasserrisikomanagement	28
2.6.1	Hochwassergefahrenkarte für den Nüdlinger Bach	28
2.6.2	Hochwasserrisikomanagementplan für den bayerischen Main	29
2.6.3	Gewässerentwicklungsplan der Gemeinde Nüdlingen	30
2.7	Infrastruktur	30
2.8	Planungen	32
2.8.1	Regionalplan	32
2.8.2	Flächennutzungsplan	32
2.8.3	Bebauungspläne	38
2.8.4	Gewässerentwicklungsplan	39
2.9	Geologie, Böden	39
2.9.1	Geologie	39
2.9.2	Böden	40
2.10	Landnutzung	42
2.11	Gewässervermessung	47
2.12	Erkenntnisse und Folgerungen aus der Bestandsanalyse	49
3	Gefahrenermittlung	49
3.1	Konzept	49
3.1.1	Konzept für die Gefahrenermittlung an den Fließgewässern	49
3.1.2	Konzept für die Gefahrenermittlung von wild abfließendem Wasser	50
3.1.3	Gesamtmodell	51
3.2	Hochwasser Nüdlinger Bach	52
3.2.1	Hydrologische Grundlagen	52

3.2.2	Hydraulische Berechnungen	55
3.2.3	Ergebnisse	55
3.3	Wild abfließendes Wasser – Ortslage Nüdlingen	56
3.3.1	Hydrologische Grundlagen	56
3.3.2	Hydraulische Berechnungen	56
3.3.3	Ergebnisse	57
3.4	Wild abfließendes Wasser – Ortslage Haard	59
3.4.1	Hydrologische Grundlagen	59
3.4.2	Hydraulische Berechnungen	59
3.4.3	Ergebnisse	60
4	Gefahren- und Risikobeurteilung	60
4.1	Schadenspotential	60
4.2	Gefahrenpotential	63
4.3	Risikopotential	63
4.4	Wertung des Risikos und Schutzziele	64
5	Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung	68
5.1	Organisatorische und dezentrale Maßnahmen	68
5.1.1	Bauleitplanung, Flächenvorsorge	68
5.1.2	Flächennutzung und Landbewirtschaftung	73
5.1.2.1	Dachbegrünung, Regenwassernutzung	73
5.1.2.2	(Teil-)Entsiegelung von Flächen	74
5.1.2.3	Anpassungen bezüglich der Landwirtschaftsflächen	76
5.1.3	Bauvorsorge	83
5.1.4	Gefahrenabwehr, Katastrophenschutz	83
5.1.5	Verhaltens- und Informationsvorsorge	84
5.1.6	Vorwarnung	84
5.2	Technische Maßnahmen	84
5.2.1	Ortslage Nüdlingen	85
5.2.1.1	Nördlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches	85
5.2.1.2	Südlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches	87
5.2.1.3	Nüdlinger Bach oberstrom der Verrohrung	88
5.2.1.4	Nüdlinger Bach unterstrom der Verrohrung	90
5.2.1.5	Zweigrund	90
5.2.1.6	Riedbach – im Ried	92
5.2.1.7	Riedbach am Durchlass unter der Kissinger Straße sowie Gewebegebiet Pfaffenpfad	94
5.2.1.8	Außengebietszufluss Am Bödelein	96
5.2.1.9	Aschacher Weg	97
5.2.1.10	Haardstraße / Mühlgasse / Heßgraben / Hohlweg	98

5.2.1.11	Bebauung über der Verrohrung des Nüdlinger Baches	100
5.2.1.12	Siedlungsbereich zwischen Wurmerich und Riedweg	101
5.2.2	Ortslage Haard	104
5.2.2.1	Außengebietszufluss zur Albrecht-Merck-Straße	104
5.2.2.2	Albrecht-Merck-Straße	105
5.2.2.3	Südliche Ortslage	108
5.2.2.4	Nördliche Ortslage	110
5.2.3	Außerhalb der direkten Ortslagen: Haardstraße	111
5.3	Maßnahmenbewertung	112
5.3.1	Hydraulische Berechnungen	112
5.3.2	Bemerkung zu den hydrologischen Grundlagen	113
5.3.3	Bewertung von Maßnahmen	113
5.3.3.1	Rückhaltemaßnahmen am Nüdlinger Bach und am Riedbach	113
5.3.3.2	Maßnahmen in der Ortslage Nüdlingen	114
5.3.3.3	Maßnahmen der Ortslage Haard	116
5.3.3.4	Haardstraße außerhalb der direkten Ortslage	117
6	Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement	118
6.1	Integrale Strategie und Restrisiko	118
6.2	Maßnahmen-Priorisierung	136
6.3	Umsetzungshinweise und Kommunikationskonzept	138
6.3.1	Zielgruppe: Planer und Entscheidungsträger der Gemeinde	138
6.3.2	Zielgruppe: kommunales Krisenmanagement	139
6.3.3	Zielgruppe: Landwirtschaft	139
6.3.4	Zielgruppe: Bürger, Gewerbetreibende	140

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1:	Fließgewässernetz (FGN25) im Untersuchungsgebiet	12
Abbildung 2-2:	Einlauf in die Verrohrung Nüdlinger Bach	13
Abbildung 2-3:	Tatsächlicher Verlauf der Verrohrung des Grabens GKZ 24453428 in der Ortslage Haard	13
Abbildung 2-4:	Ehemalige Schönungssteiche der Kläranlage, die dem Regenrückhalt dienen	14
Abbildung 2-5:	Bekannte Einläufe in die Kanalisation für die Außengebietsentwässerung.	15
Abbildung 2-6:	Einsatzpunkte der örtlichen Feuerwehr bei den Ereignissen im Juli und August 2019 und Verortung vergangener Überflutungen	17
Abbildung 2-7:	Überlasteter Einlauf in die Siedlungsentwässerung am Hohlweg, Ereignis vom Februar 2009 (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)	17
Abbildung 2-8:	Ereignis vom 13.01.2011: Bildung eines Sees vor der Münnerstädter Straße/B287 östlich von Nüdlingen (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)	18

Abbildung 2-9:	Einstau der Bebauung an der Kochgasse am 05.06.2016 (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)	19
Abbildung 2-10:	Besichtigung der Gefahrenstelle im Bereich der Steinstraße im Haard	20
Abbildung 2-11:	Besichtigung der Gefahrenstelle im Bereich des Neubaugebietes Am Bödelein II in Nüdlingen	21
Abbildung 2-12:	Besichtigung der Gefahrenstelle am östlichen Ortseingang Nüdlingens	21
Abbildung 2-13:	Besichtigung der Ursachenstelle der Überflutungen am unteren Ende der Straße Würmerich in Nüdlinge	22
Abbildung 2-14:	intensiv bewirtschaftete Ackerfläche mit verminderter Retentionsfähigkeit des Bodens	23
Abbildung 2-15:	Bei Erosionsgefährdung ungeeignete Bewirtschaftungsrichtung längs zur Hangneigung (links, Ortslage Haard) und erosionsangepasste Bewirtschaftung einer Ackerfläche quer zur Hangneigung (rechts, Riedbachtal bei Nüdlingen)	23
Abbildung 2-16:	Mehrzweckteich, der potenziell als Rückhaltebecken genutzt werden könnte, bei der jährlichen Grundreinigung	24
Abbildung 2-17:	Mangelhaft unterhaltene Entwässerungsgräben und versetzte Verrohrungseinläufe	24
Abbildung 2-18:	Naturnaher Bereich des Nüdlinger Baches mit Biberbauwerk	25
Abbildung 2-19:	Einzugsgebiet und Fließwege auf Grundlage der Analyse des DGM1. Dargestellt sind alle Fließwege mit einem Einzugsgebiet ≥ 1 ha.	26
Abbildung 2-20:	Teileinzugsgebiete und Fließwege in der Ortslage Haard. Dargestellt sind alle GIS-basiert ermittelte Fließwege mit einem Einzugsgebiet > 1 ha	27
Abbildung 2-21:	Bebauung in der Ortslage Nüdlingen	28
Abbildung 2-22:	Hochwassergefahrenflächen der jeweiligen Jährlichkeit, die im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahrenkarte für Nüdlingen ermittelt wurden	29
Abbildung 2-23:	Straßen, die quer zur Hanglage verlaufen und somit einen Einfluss auf das topographisch bedingte Oberflächenabflussgeschehen haben können	31
Abbildung 2-24:	Quergraben zum Schutz der Bebauung vor Oberflächenabflusswasser von der Ackerfläche (links), provisorisches Regenrückhaltebecken am Rand der Ortslage Haard (rechts)	32
Abbildung 2-25:	Flächennutzungsplan der Gemeinde Nüdlingen vom 15.02.1981	34
Abbildung 2-26:	1. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 03.04.1985	35
Abbildung 2-27:	2. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 07.12.1987	36
Abbildung 2-28:	3. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 30.11.1994	37
Abbildung 2-29:	Übersicht über die aktuell relevanten rechtsverbindlichen Bebauungspläne bzw. Planung der Gemeinde Nüdlingen	38
Abbildung 2-30:	Geologische Karte des Untersuchungsgebietes. Hellbraun – rot: Gesteine des Buntsandsteins, Lila: Gesteine des Muschelkalkes; ausführliche Legende siehe [11]	40
Abbildung 2-31:	Übersicht der Bodenschichten im Untersuchungsgebiet [12]	41
Abbildung 2-32:	Bodenarten im Untersuchungsgebiet [13]	42
Abbildung 2-33:	Landnutzung im Untersuchungsgebiet	43

Abbildung 2-34:	Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet nach Gruppen	45
Abbildung 2-35:	Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet nach Unterkategorien	45
Abbildung 2-36:	Klassifizierung der Böden hinsichtlich ihrer Erosionsgefahr	46
Abbildung 2-37:	Einstufung von Ackerflächen mit benachteiligenden Standortbedingungen	47
Abbildung 2-38:	Umfang der Gewässervermessung aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten.	48
Abbildung 2-39:	Umfang der zusätzlichen Vermessungsleistungen für das Sturmflut-Risikomanagement	48
Abbildung 3-1:	Vergleich der Wasserstände bei HQ100 für die Hochwasserberechnung ("Fluss") und die Berechnung des Wilden Abflusses ("Wild")	57
Abbildung 3-2:	Vergleich der Ganglinien am Nüdlinger Bach stromab der Mündung des Riedbaches bei HQ100 mit Betrachtung der Kanalisation (mK) und ohne Betrachtung der Kanalisation (oK); oK-mK: Differenz der Ganglinien ohne Kanalisation und mit Kanalisation	58
Abbildung 3-3:	Screenshot des Abflusses bei HQ100 (blau: Wassertiefen, gelb bis rot: Fließgeschwindigkeit, Fließrichtungspfeile, schwarze Punkte: Verknüpfungen zur Kanalisation (Einläufe Außengebietsentwässerung)	59
Abbildung 4-1:	Schadenspotential im Modellgebiet	62
Abbildung 4-2:	Beispiel HQ30: Ausschlaggebend für die Beurteilung des Risikopotentials: Gefahrenpotential (blau); Schadenspotential (magenta); beides (gelb)	65
Abbildung 4-3:	Darstellung, ab welchem HQ ein Wasserstand von 10 cm überschritten wird sowie prioritär zu beplanende Bereiche	67
Abbildung 5-1:	Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3.Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich des Wohngebiets östlich des Friedhofs in Haard	69
Abbildung 5-2:	Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3. Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich des Wohnbaugebiets im Zweigrund	69
Abbildung 5-3:	Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3.Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich der Umgehungsstraße und des Gewerbegebiet im Norden Nüdlingens	70
Abbildung 5-4:	größere Flächen für eine (Teil-)Entsiegelung in der Ortslage Haard	75
Abbildung 5-5:	größere Flächen für eine (Teil-)Entsiegelung in der Ortslage Nüdlingen	76
Abbildung 5-6:	Screenshot mit Vorschlag Anpassungen in der Landwirtschaft nördlich der Ortslage Haard	77
Abbildung 5-7:	Vorschlag Anpassungen in der Landwirtschaft im Süden der Ortslage Haard	78
Abbildung 5-8:	Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Nordosten Nüdlingens	79
Abbildung 5-9:	Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Osten Nüdlingens südlich der B 287	80
Abbildung 5-10:	Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Süden Nüdlingens	81
Abbildung 5-11:	nördlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches mit vorgeschlagenen Maßnahmen	86
Abbildung 5-12:	Südlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches mit Maßnahmenvorschlägen	88

Abbildung 5-13: Vorschläge für Rückhaltemöglichkeiten am Nüdlinger Bach stromauf der Verrohrung	89
Abbildung 5-14: vorgeschlagene Maßnahmen am Zweigrund	91
Abbildung 5-15: Kapellenstraße / Am Leimerich bei HQ1000 und HQ100	92
Abbildung 5-16: vorgeschlagene Maßnahmen im Ried	93
Abbildung 5-17: bestehendes Gewässerbett Riedbach im Bereich der Kissinger Straße	95
Abbildung 5-18: möglicher Rückhalt im Bereich Durchlass Riedbach unter Kissinger Straße / Gewerbegebiet Pfaffenpfad	95
Abbildung 5-19: Graben oberhalb Bebauung Am Bödelein II.	96
Abbildung 5-20: Maßnahmenvorschläge Außengebietszufluss Am Bödelein	97
Abbildung 5-21: Abflussbahn Aschacher Weg	98
Abbildung 5-22: mögliche Abflusslenkungen im Bereich Heßgraben / Hohlweg. Privater Objektschutz nicht erschöpfend dargestellt.	99
Abbildung 5-23: mögliche Flächen für einen gezielten Einstau und die gezielte Abflusslenkung auf dem Fußweg über der Verrohrung des Nüdlinger Baches	100
Abbildung 5-24: Beispiel Umpfigstraße/Haardstraße: flache Borde und Entlastungsrinnen; im konkreten Fall wird die Bebauung zwar durch eine Mauer geschützt, die flache Ausbildung des Straßenprofils ist jedoch beispielhaft für den Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches.	101
Abbildung 5-25: Abfluss (HQ100) im Bereich Wurmerich/Dorfplatz und westlich Wurmerich bei HQ100	102
Abbildung 5-26: Fließgeschwindigkeiten und -richtungen bei HQ100 in der Siedlung zwischen Wurmerich und Riedweg	103
Abbildung 5-27: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Bereich zwischen Wurmerich und Riedweg	104
Abbildung 5-28: mögliche Rückhaltefläche am Außengebietszufluss zur Albrecht-Merck-Straße	105
Abbildung 5-29: mögliche Rückhaltefläche am Einlauf der Verrohrung des namenlosen Baches unter der Ortslage Haard	106
Abbildung 5-30: Abflusssituation (HQ100) südöstlich der Albrecht-Merck-Straße mit möglicher gezielter Abflussführung	107
Abbildung 5-31: mögliche multifunktionale Flächennutzungen entlang der Albrecht-Merck-Straße	108
Abbildung 5-32: Abflusssituation in der südlichen Ortslage Haard (HQ100) mit Maßnahmenvorschlägen	109
Abbildung 5-33: Abflusssituation in der nördlichen Ortslage Haard (HQ100) mit Maßnahmenvorschlägen	111
Abbildung 5-34: Haardstraße außerhalb der direkten Ortslage mit Skizzierung der möglichen gezielten Ableitung des Abflusses über Gräben in Richtung Mehlbach.	112
Abbildung 5-35: Darstellung des Wilden Abflusses im Bereich des Fußwegs über der Verrohrung des Nüdlinger Baches	115
Abbildung 5-36: Maximalabflüsse an der Haardstraße außerhalb der direkten Ortslagen	117

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1: Übersicht der durchgeführten Begehungen	20
Tabelle 2-2: Maßnahmen mit eventuellen Auswirkungen auf den Nüdlinger Bach im Zuge der Hochwasserrisikomanagementplanung im Planungsgebiet Fränkische Saale [6]	29
Tabelle 2-3: Infrastrukturen, für die die Bestandsdaten vorliegen	30
Tabelle 2-4: Flächenanteile der einzelnen Landnutzungskategorien	44
Tabelle 3-1: Regenfüllen [mm] des KOSTRA-Atlas [15], Kachel 36/65 (Nüdlingen)	52
Tabelle 3-2: CN-Werte im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von Nutzung und Bodentyp nach [17], für alle Werte wurde die Bodenfeuchteklasse II (gesättigt) angesetzt	53
Tabelle 3-3: flächengewichteter CN-Wert für die 12 Zellen der RADOLAN-Daten	53
Tabelle 3-4: Effektivniederschläge für die Ermittlung des Hochwassers im Nüdlinger Bach	54
Tabelle 3-5: wassertiefenabhängige k_{st} -Werte in Hydro_AS gemäß dem Vorschlag des Programmherstellers (Hydrotec)	55
Tabelle 3-6: Hydrologischer Längsschnitt bzw. Modellzugaben der quasistationären Berechnung des Hochwassers in der Ortslage Nüdlingen	55
Tabelle 3-7: Effektivniederschläge für die Ermittlung des Wilden Abflusses	56
Tabelle 4-1: Schadenspotentialkategorien	60
Tabelle 4-2: Gefahrenkategorien	63
Tabelle 4-3: Ableitung des Risikopotentials	64
Tabelle 5-1: Hinweise zu bestehenden Bebauungsplänen	70
Tabelle 5-2: Anpassungen bzgl. der Landwirtschaft im Einzugsgebiet Haard (Lage siehe Abbildung 5-6 und Abbildung 5-7)	78
Tabelle 5-3: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: Nordosten der Ortslage	79
Tabelle 5-4: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: östlich der Ortslage, südlich der B 287	80
Tabelle 5-5: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: südlich der Ortslage	81
Tabelle 5-6: Details zu den möglichen Einstauflächen am nördlichen Zufluss zum Nüdlinger Bach (dargestellt in Abbildung 5-11)	87
Tabelle 5-7: Details zu den möglichen Einstauflächen am südlichen Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches (dargestellt in Abbildung 5-12/Abbildung 5-11)	87
Tabelle 5-8: Details zu den möglichen Rückhalteflächen am Nüdlinger Bach stromauf der Verrohrung (dargestellt in Abbildung 5-13/Abbildung 5-11)	89
Tabelle 5-9: Details zu den möglichen Rückhalteflächen im Zweigrund (dargestellt in Abbildung 5-14)	91
Tabelle 5-10: mögliche Rückhalteflächen im Ried (dargestellt in Abbildung 5-16)	93
Tabelle 5-11: mögliche Rückhalteflächen im Bereich Riedbach / Kissinger Straße / Gewerbegebiet Pfaffenpfad (dargestellt in Abbildung 5-18)	96
Tabelle 5-12: mögliche Flächen für einen gezielten Einstau im Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches sowie Kennzeichnung des gezielten Abflusses auf dem Fußweg über der Verrohrung (dargestellt in Abbildung 5-23)	100

Tabelle 5-13: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Bereich zwischen Wurmerich und Riedweg (dargestellt in Abbildung 5-27)	104
Tabelle 5-14: mögliche multifunktionale Flächennutzungen entlang der Albrecht-Merck-Straße (dargestellt in Abbildung 5-31)	108
Tabelle 5-15: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Süden der Ortslage Haard (dargestellt in Abbildung 5-32)	110
Tabelle 5-16: mögliche Rückhalteflächen im Norden der Ortslage Haard (dargestellt in Abbildung 5-33)	111
Tabelle 5-17: Maßnahmen und ihre Bewertung – Rückhalt zum Schutz vor Flusshochwasser am Nüdlinger Bach und am Riedbach	113
Tabelle 6-1: Integrale Strategie - Allgemein	118
Tabelle 6-2: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Nördliche Ortslage	119
Tabelle 6-3: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Albrecht-Merck-Straße	121
Tabelle 6-4: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Südliche Ortslage	123
Tabelle 6-5: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Südöstliches Außengebiet	125
Tabelle 6-6: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Nüdlinger Bach mit Zufluss von Nordost	127
Tabelle 6-7: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Zweigrund	129
Tabelle 6-8: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Riedbachtal	131
Tabelle 6-9: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Sonstiges, innerhalb der Bebauung	133
Tabelle 6-10: Integrale Strategie – Zwischen den Ortslagen Haard und Nüdlingen	134
Tabelle 6-11: Kommunikationskonzept Planer und Entscheidungsträger der Gemeinde	138
Tabelle 6-12: Kommunikationskonzept kommunales Krisenmanagement	139
Tabelle 6-13: Kommunikationskonzept Landwirtschaft	139
Tabelle 6-14: Kommunikationskonzept Bürger, Gewerbetreibende	140

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersicht Grundlagendaten
Anlage 2	Kurzbericht Vermessung
Anlage 3	Statistische Auswertung der RADOLAN-Daten
Anlage 4	Modellbeschreibung

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Kgl. Bayer. Hydrotechnisches Bureau, Abteilung der Obersten Baubehörde im Königlichen Staatsministerium des Innern, Verzeichnis der Flächeninhalte der Bach- und Fluß-Gebiete im Königreich Bayern mit einem Flußgebietsatlas, München: Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn, 1910.
- [2] J. Willmann, 800 Jahre Haard. 1202-2002, Bad Kissingen/Nüdlingen: T. A. Schachenmayer, 2002.

- [3] M. Schmitt (Techn. Bauamt Nüdlingen), Interviewee, [Interview]. 08 10 2019.
- [4] E. Pillich, Die Geschichte des Dorfes Nüdlingen 772-1972, Münsterschwarzach/Nüdlingen: Vier-Türme-Verlag, 1972.
- [5] aquasoli Ingenieurbüro/Tractebel Hydroprojekt, im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, „Ermittlung von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebieten in Bayern: Nüdlinger Bach, Endbericht Hydraulik,“ 2019.
- [6] Regierung von Unterfranken, „Hochwasserrisikomanagement-Plan Main - Maßnahmenkatalog,“ Würzburg, 2011.
- [7] FABION GbR, „Gewässerentwicklungsplan "Gewässersystem des Nüdlinges Baches",“ Würzburg, 2008.
- [8] Regionaler Planungsverband Main-Rhön, „Regionalplan Region Main-Rhön (3),“ Haßfurt, 2008.
- [9] Regionaler Planungsverband Main-Rhön, „Sechste Verordnung zur Änderung des Regionalplans der Region Main-Rhön (3),“ Haßfurt, 2014.
- [10] P. Jürging, E. Briem und J. Mangelsdorf, Fliessgewässerlandschaften in Bayern, München: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW), 2002.
- [11] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), *Geologische Karte 1:25.000 - 5726 Bad Kissingen Nord*, 18.05.2015.
- [12] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), *Digitale Übersichtsbodenkarte von Bayern im Maßstab 1:25.000 (ÜBK25)*, 02.2017.
- [13] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, *Bodenschätzung*, 2018.
- [14] L. u. F. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, *Verpflichtung zum Schutz vor Erosion durch Wasser ab dem 01. Juli 2010*, München, 2010.
- [15] Deutscher Wetterdienst, „KOSTRA-DWD 2010R 3.2.2,“ itwh GmbH, Hannover, 2017.
- [16] Deutscher Wetterdienst, „RADOLAN-Daten 6/2005 bis 9/2019,“ Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, 2019.
- [17] U. Maniak, Hydrologie und Wasserwirtschaft. Eine Einführung für Ingenieure. 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hongkong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur: Springer, 1997.
- [18] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abfall e.V. (DWA), „DWA-M 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen,“ DWA, Hennef, 2016.
- [19] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, „Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2016. Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement,“ 2017.
- [20] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), „Leitfaden Starkregen - Objektschutz und bauliche Vorsorge. Bürgerbroschüre,“ Bonn, 2019.
- [21] Bayerisches Landesamt für Umwelt, *Geologische Karte 1:25.000 - 5726 Bad Kissingen Nord*, 18.05.2015.
- [22] [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Runoff_curve_number.
- [23] Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), „Starkregen: Ist Ihr Haus richtig versichert?,“ 03 06 2019. [Online]. Available: <https://www.dieversicherer.de/versicherer/haus---garten/news/starkregen---so-sind-die-schaeden-versichert-3696>. [Zugriff am 08 04 2020].

PLANVERZEICHNIS

Plan.-Nr.	Darstellung	Maßstab
1	Übersichtskarte	1:10.000

2	Ergebnisse Istzustand (32 Blätter)	1:1.500 – 1:5.000
3	Schadenspotenzial Istzustand (3 Blätter)	1:1.500 – 1:5.000
4	Gefahrenpotenzial Istzustand (12 Blätter)	1:1.500 – 1:5.000
5	Risikopotenzial Istzustand (12 Blätter)	1:1.500 – 1:5.000
6	Maßnahmenvorschläge (6 Blätter)	1:1.320 – 1:5.530
7	Modellkonzept Planzustände (7 Blätter)	1:1.320 – 1:5.530
8	Ergebnisse Maßnahmenüberprüfung (8 Blätter)	1:1.500 – 1:3.750
9	Integrale Strategie (1 Blatt)	1:6.000

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bezeichnung
AG	Auftraggeber
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
CN	Curve Number
DGM1	Digitales Geländemodell im Raster 1 x 1 m
FGN25	Amtliches Fließgewässernetz im Maßstab 1:25.000
FNP	Flächennutzungsplan
GIS	Geoinformationssystem
GKZ	Gewässerkennzahl
HQ(T)	Hochwasserabfluss mit einer Wahrscheinlichkeit von T Jahren
HWGK	Hochwassergefahrenkarten
OL	Ortslage
RÜ	Regenüberlauf
SCS-CN	Soil Conservation Service Curve Number
T	Jährlichkeit, Wiederkehrintervall
THP	Tractebel Hydroprojekt GmbH
W-Q	Wasserstand-Abfluss
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Einleitung

Extreme Wetterereignisse wie Starkregen haben in Deutschland in den vergangenen Jahren nachweisbar zugenommen. Aufgrund der dabei entstehenden und immer häufiger auftretenden Überschwemmungen steigt die Gefahr für Menschen und Vermögen. Während die Medien oft nur über großflächige Ereignisse berichten (zum Beispiel Münster 2014 und Nord- und Ostdeutschland Sommer 2017), bleiben die damit zusammenhängenden Gefahren und Schäden meistens nur kurz im Bewusstsein der Bevölkerung. Allein in den letzten zwanzig Jahren haben Wetterextreme wie der Orkan Kyrill im Januar 2007, die Gewitterfront des Tiefdruckgebietes Ela im Juni 2014, das Starkregenereignis in Münster durch Tief Quintia im August 2014 oder die Starkniederschläge in Bayern, Baden-Württemberg und NRW im Mai / Juni 2016 Millionen-Schäden angerichtet und Menschenleben gekostet. Doch die Erfahrung zeigt, dass es jeden treffen kann. Sich bewusst mit diesem Risiko zu beschäftigen, ist der erste Schritt, aus dem eine Vorsorge abgeleitet werden kann. Denn jeder Einzelne ist gefordert, Maßnahmen zu ergreifen und so drohende Schäden an Haus und Eigentum abzuwehren. Auf der einen Seite werden das Wissen um die Sensibilität der baulichen Infrastruktur und Möglichkeiten zum Objektschutz im Bestand und auf der anderen Seite Maßnahmen zum Objektschutz von Neubauten immer wichtiger.

Die Gemeinde Nüdlingen hat sich deshalb entschlossen, selbst ein Konzept zum Sturzflutmanagement für die Gemeinde erstellen zu lassen. Dieses Konzept soll einerseits die bestehende Gefährdung analysieren, andererseits auch Maßnahmen aufzeigen, um potenziellen Schäden und negativen Folgen entgegenzutreten.

2 Bestandsanalyse

Eine Übersicht der verwendeten Datengrundlagen für das Konzeptes ist in **Anlage 1** zu finden. Nachfolgend wird darauf aufbauend der Bestand analysiert und bewertet.

2.1 Gewässernetz, Entwässerung

Das Fließgewässernetz im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

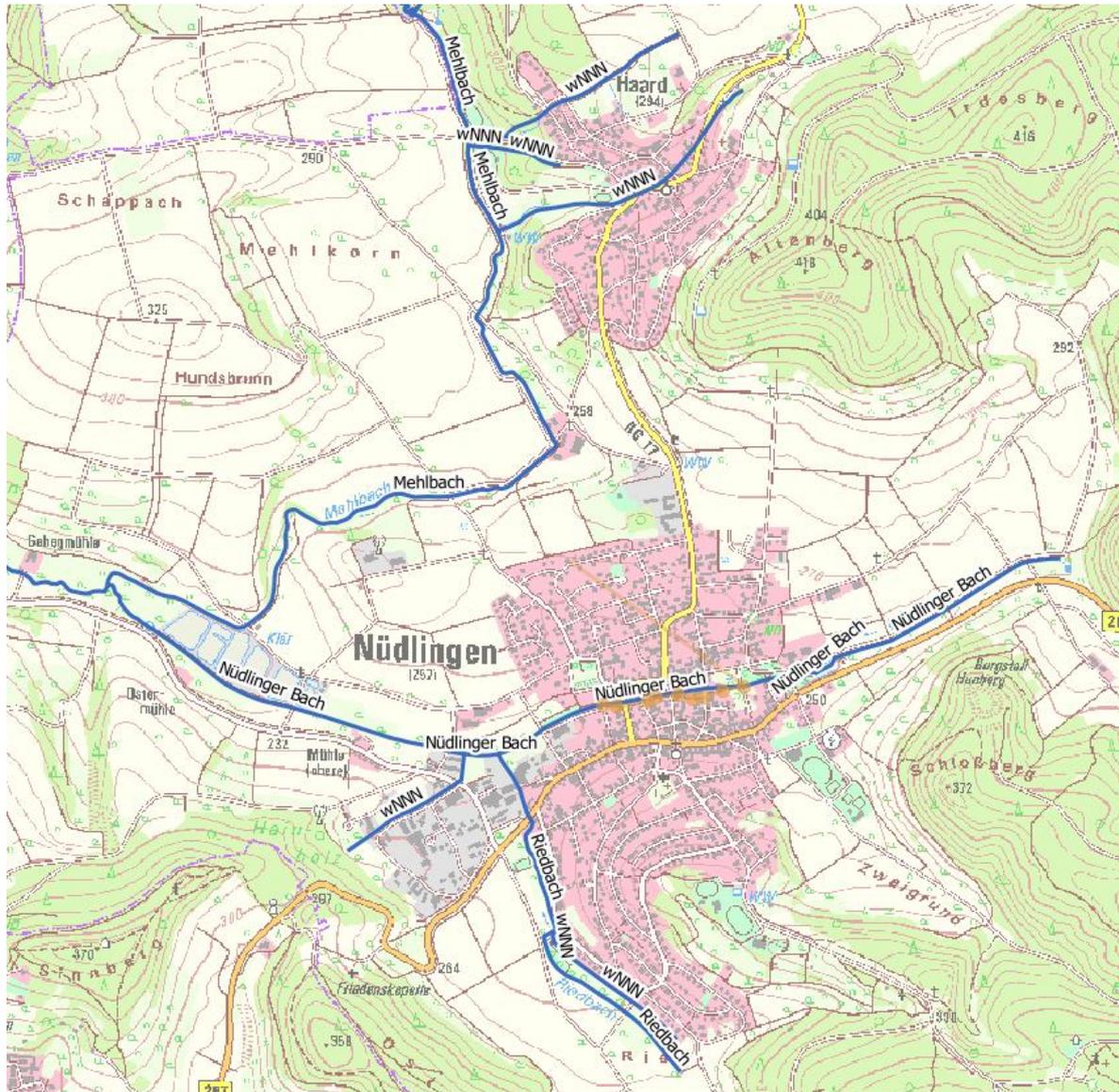


Abbildung 2-1: Fließgewässernetz (FGN25) im Untersuchungsgebiet

Hauptvorflut in der Gemeinde Nüdlingen ist der Nüdlinger Bach, Gewässer III. Ordnung. Weitere Namen für den Nüdlinger Bach sind Nudel Bach oder Nudling Bach [1]. Wichtige Nebengewässer sind der Mehlbach und der Riedbach.

In der Ortslage Nüdlingen ist der Nüdlinger Bach auf einer Länge von ca. 490 m verrohrt. Die Verrohrung wurde in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts errichtet. Am Einlauf in die Verrohrung wurde ein Absturz eingerichtet (siehe Abbildung 2-2).

Am Nüdlinger Bach oberhalb der Ortslage besteht ein Teich, welcher für den Hochwasserrückhalt genutzt werden könnte, welcher derzeit aber nur über eine sehr geringe Staulamelle bis zum Überlaufen über die Entlastungsrinne verfügt.

Einen weiteren Teich, welcher vom Nüdlinger Bach gespeist wird, gibt es an der Brunnengasse. Dieser dient der Löschwasserbereitstellung.



Abbildung 2-2: Einlauf in die Verrohrung Nüdlinger Bach

Hauptvorflut in der Ortslage Haard ist der Mehlbach, welcher unterstrom in den Nüdlinger Bach mündet. Durch die Ortslage Haard führen zwei im offiziellen Gewässernetz (FGN25) geführte Gräben, wobei der nördliche der beiden nicht ständig wasserführend ist. Der südliche der beiden Gräben (GKZ 24453428) ist in der Ortslage auf einem längeren Abschnitt verrohrt, und sein tatsächlicher Verlauf entspricht nicht dem im FGN25 dargestellten Verlauf.



Abbildung 2-3: Tatsächlicher Verlauf der Verrohrung des Grabens GKZ 24453428 in der Ortslage Haard

Die Entwässerung der Ortslage Haard erfolgt zum größeren Teil im Mischsystem, teilweise aber auch im Trennsystem. Die im Trennsystem entwässerten Bereiche sind an den Dorfgräben (GKZ 24453428) angeschlossen.

In der Ortslage Nüdlingen erfolgt die Entwässerung zum größten Teil im Mischsystem. Das Kanalnetz der Gemeinde Nüdlingen, insbesondere der Altortbereich war ursprünglich als Trennsystem aufgebaut, dessen in den Straßen verlegten Regenwasserkanäle direkt in den Nüdlinger Bach entwässerten. Die Außengebietsentwässerung wurde an diese Leitungen angeschlossen. Leider gab es zahlreiche Fehlanschlüsse, so dass ein erheblicher Anteil des Schmutzwassers in diese Regenwasserleitungen entwässerte. Aus diesem Grund wurde im Zuge der Verrohrung des Nüdlinger Baches das gesamte Ortsnetz von Trenn- auf Mischsystem umgestellt. Die vorhandenen Regenwasserkanäle wurden als Mischwasserkanäle weitergenutzt. Der Nüdlinger Bach wurde im Rahmen der Hochwasserfreilegung als Rechteckprofil ausgebaut, die Regen und Schmutzwasserkanäle beidseitig der Bachver-

rohrung in neu erstellte Mischwassersammler zusammengeführt. Die in den folgenden Jahren erschlossenen, neuen Baugebiete wurden durch Mischsystem entwässert.

Die Entwässerung des kürzlich entwickelten Neubaugebietes Bödelein, inkl. der zugehörigen Einläufe für die Außengebietsentwässerung, erfolgt vollständig durch das Trennsystem. Das Regenwasser wird hier direkt dem Nüdlinger Bach zugeführt. Das Neubaugebiet verfügt über ein kleineres Regenrückhaltebecken im Siedlungsbereich.

Weitere kleinere Bereiche werden durch das Trennsystem entwässert. Dazu gehören insbesondere die südwestlich des Riedweges gelegene Bebauung und der Sportplatz an der Schlossberghalle.

Zum Regenrückhalt dienen die ehemaligen Schönungsteiche an der Kläranlage. An einigen Stellen bestehen Regenüberläufe, welche in den Nüdlinger Bach entlasten.



Abbildung 2-4: Ehemalige Schönungsteiche der Kläranlage, die dem Regenrückhalt dienen

Zum Abfangen von oberflächlich über Gräben, straßenbegleitend oder wild der bebauten Ortslage zufließendem Wasser wurden an einigen Stellen Einläufe angelegt. Diese entwässern oftmals in das Mischsystem, teilweise werden sie aber auch direkt über eigene Regenwasserleitungen der Vorflut zugeführt.

Für Teile der Ortslage wurden Kanalnetzberechnungen durchgeführt. Es wurden Berechnungsergebnisse für den Ist-Zustand bei einem 3-jährlichen Modellregen übergeben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Kanalisation einen 3-jährlichen Niederschlag abführen kann. Stellenweise liegen jedoch Engpässe vor, welche dazu führen, dass der Wasserstand knapp unter dem Schachtdeckel liegt. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass seltenere Niederschlagsereignisse als 3-jährliche nicht durch die Kanalisation abgeführt werden können.

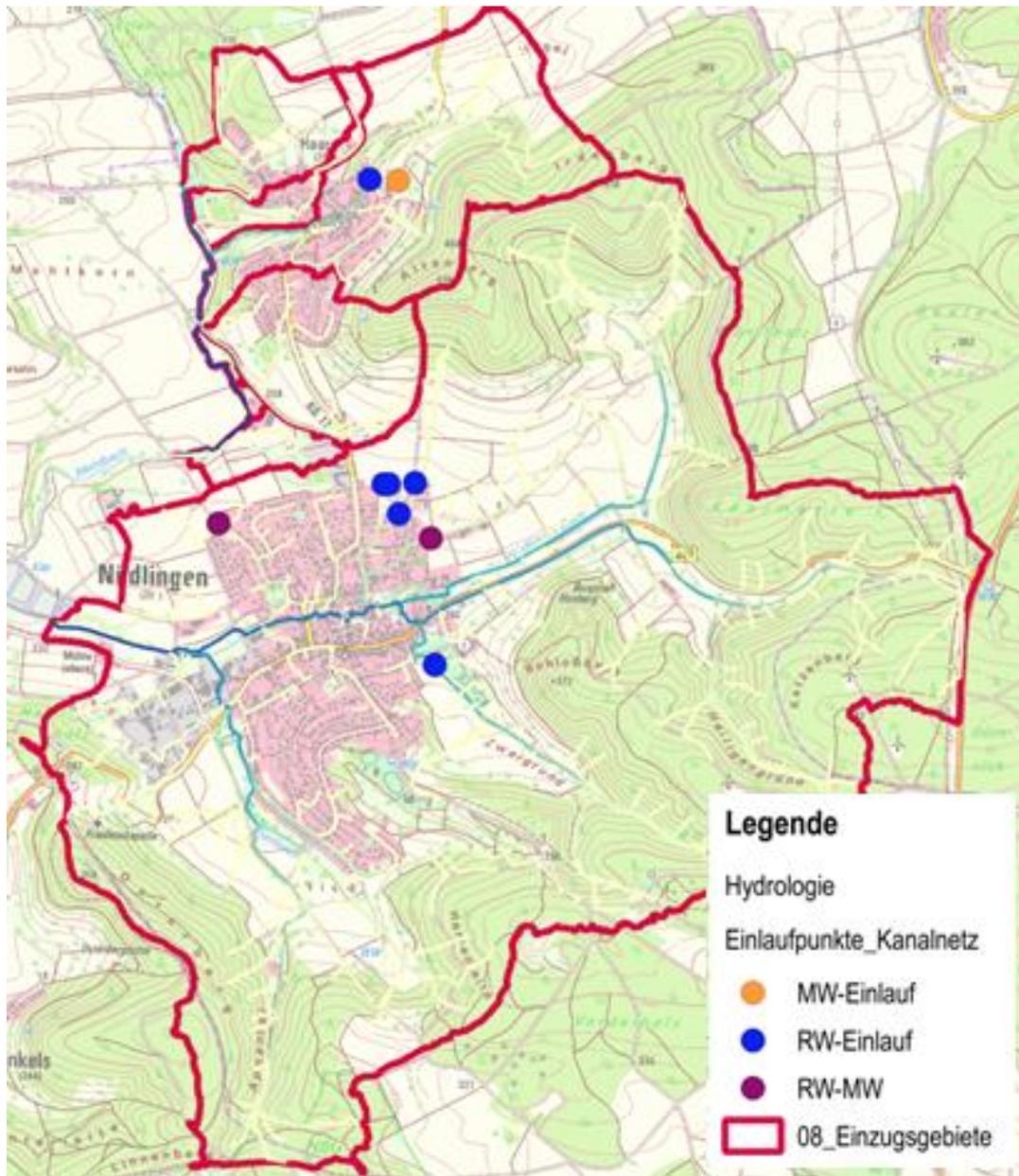


Abbildung 2-5: Bekannte Einläufe in die Kanalisation für die Außengebietsentwässerung.

2.2 Historische Analyse

Um die bestehende Hochwassergefährdung zu beurteilen, wurden Recherchen zu vergangenen Hochwasserereignissen durchgeführt. Dazu wurden Archivrecherchen im Staatsarchiv Würzburg sowie bei der Gemeinde Nüdlingen durchgeführt. Ebenso wurden Herr Schmitt, Leiter des Bauamtes, sowie Herr Frey, Kommandant der Freiwilligen Feuerwehr von Nüdlingen, befragt.

Über große historische Hochwasserereignisse in Nüdlingen sind bei der Archivrecherche keine Informationen zu Tage getreten. Lediglich in der Ortslage Haard ist 1962 ein Hochwasser als Folge der Schneeschmelze in der Ortschronik vermerkt [2, p. 207]. Dieses ist in Abbildung 2-6 mit dem magentafarbenen Punkt vermerkt.

Von Herrn Schmitt wurden Fotodokumentationen zu folgenden vergangenen Ereignissen übergeben:

- 24.08.2002 (Haard)
- 10.02.2009 (Nüdlingen, nördlicher Ortsrand und Bereich Hohlweg)

- 13.01.2011 (Senke vor Mütterstädter Straße gefüllt)
- 12.09.2012 (Nüdlingen, Kochgasse)
- 05.06.2016 (Nüdlingen, Kochgasse)
- 06.07.2016 (Nüdlingen, Wurmerich)

Nicht alle übergebenen Fotos konnten eindeutig lokalisiert werden. Die lokalisierbaren Fotos ergeben aber ein gutes Bild über die eingetretenen Schäden und Prozesse.

Von der Freiwilligen Feuerwehr wurden Ereignisprotokolle der Ereignisse vom 28.07.2019 in Nüdlingen und vom 29.08.2019 in Haard übergeben. Aus diesen konnten die Orte, an denen Schäden eingetreten sind, abgeleitet werden.

Überflutungen auf den Straßen entlang dem Nüdlinger Bach treten, nach der Erinnerung von Herrn Schmitt, erst seit der Verrohrung des Baches im Rahmen der Flurbereinigung, welche von 1971 bis 1979 durchgeführt wurde, auf ([3], [4]). Die Verrohrung des Nüdlinger Baches führt dazu, dass oberflächlich abfließendes Wasser nicht mehr dem Gewässer zufließen kann und sich in der Senke staut.

Weiterhin treten Überflutungen in Folge von Starkregenereignissen meist nicht an den gleichen Stellen auf, sondern resultieren aus dem topographisch bedingten Oberflächenabfluss des jeweiligen Niederschlagsortes. In Abbildung 2-6 sind die vergangenen Stellen mit Überflutungen, an die sich Herr Schmitt vom Bauamt in Nüdlingen erinnert, mit hellrosa Punkten markiert.

Am 28.07.2019 trat im Bereich um Bad Kissingen ein Starkregenereignis auf, von dem auch Nüdlingen betroffen war. Die örtliche Feuerwehr hatte im Bereich der Straßen Am Pfaffenpfad, Haardstraße, Riedweg, Neubaustraße und Mühlweg mehrere vollgelaufene Keller auszupumpen. Diese Stellen sind in Abbildung 2-6 mit magentafarbenen Punkten markiert.

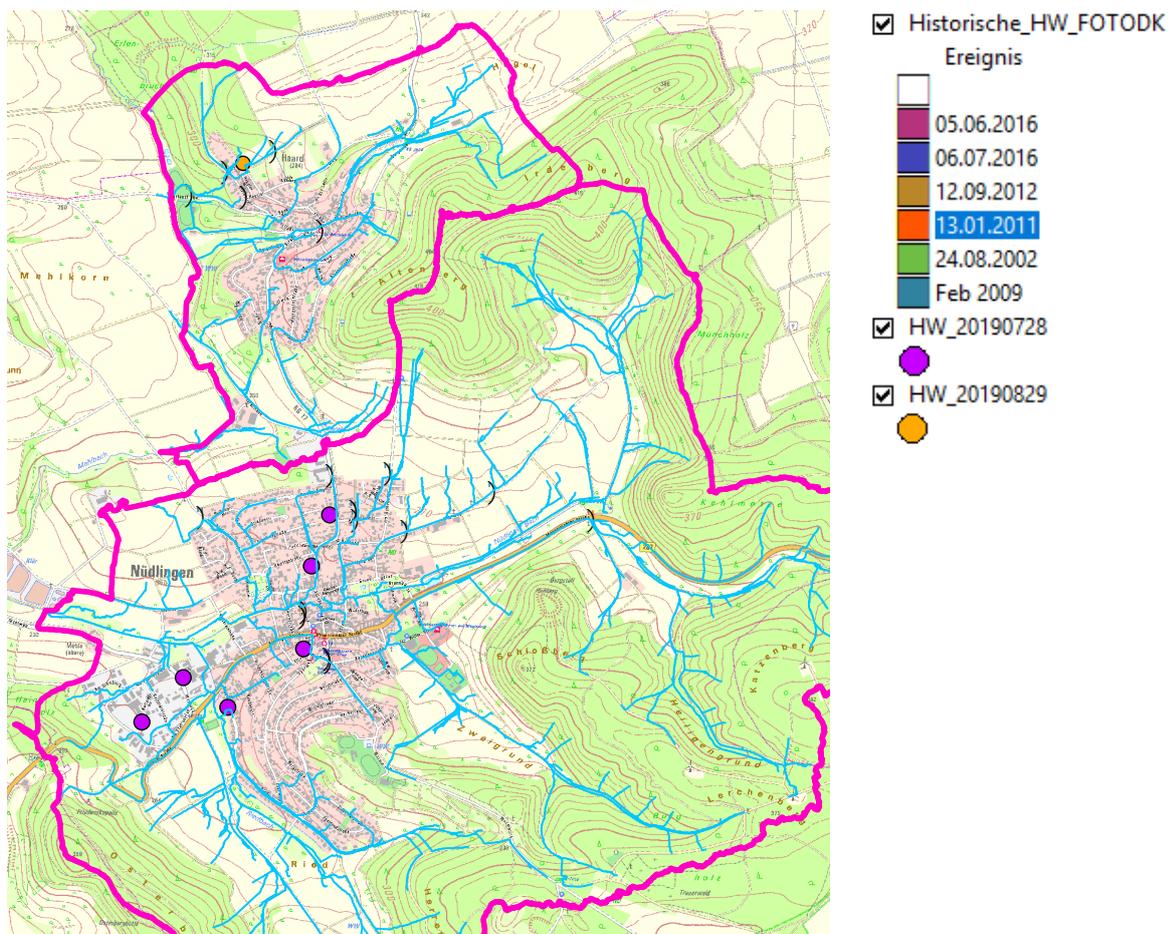


Abbildung 2-6: Einsatzpunkte der örtlichen Feuerwehr bei den Ereignissen im Juli und August 2019 und Verortung vergangener Überflutungen

Bei einer der beiden Stellen, die bei einem Starkregenereignis in der Region am 29.08.2019 sowie bereits am 24.08.2002 betroffen war, handelt es sich um die Stelle im Bereich der Steinstraße im Nordwesten Haards (siehe Abbildung 2-6). Bei Starkregenereignissen fließt das Wasser hangabwärts und wird auf der Ackerfläche, auch aufgrund der intensiven Bewirtschaftung längs zur Hangrichtung nicht zurückgehalten (siehe auch Abbildung 2-15). Daraus folgt ein schnelles Abfließen des Wassers zum Taltiefsten in den dort verlaufenden Graben. Durch das Gefälle werden durch das Wasser erhebliche Mengen an Feststoffen mittransportiert. Die Durchlässe unter der Alten Schulstraße und der Steinstraße sind für die anfallenden Wassermengen zu klein, wobei diese durch die Feststoffe zusätzlich in ihrer Leistungsfähigkeit gemindert werden. Dies führt zu Überflutungen der Straßen, der angrenzenden Äcker und gefährdet die angrenzende Bebauung.

Auch bei dem Ereignis vom Februar 2009 resultierte die Betroffenheit der Anwohner daraus, dass der Niederschlag als Oberflächenabfluss nahezu ungehindert durch die oberliegenden Maisfelder in die Wohnbebauung abfließen konnte. Bei diesem Ereignis betraf dies den Südhang des Altenbergs. Der Abfluss sammelt sich in Rinnen und Gräben, und kann von manchen Einläufen in die Siedlungsentwässerung nicht aufgenommen werden. Dadurch fließt er über die Straßenzüge in den Ort.



Abbildung 2-7: Überlasteter Einlauf in die Siedlungsentwässerung am Hohlweg, Ereignis vom Februar 2009 (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)

Um zu verhindern, dass an dieser Stelle der Oberflächenabfluss erneut in die Wohnbebauung einlaufen kann, hat die Gemeinde einen Quergraben am Ackerrand angelegt, welcher das Wasser seitlich ab- und an der Straße in die Kanalisation einleiten soll.

Auf einer Ackerfläche neben der Ortseinfahrt, aus Osten kommend, war in der Vergangenheit bei einem Starkniederschlag (13.01.2011) eine Überflutung der Ackerfläche zu verzeichnen ([3], siehe auch Abbildung 2-8). Dies war wahrscheinlich eine Folge dessen, dass die Verrohrung, die die zufließenden Gräben unter der B287 hindurchleiten soll, verstopft oder überlastet war.



Abbildung 2-8: Ereignis vom 13.01.2011: Bildung eines Sees vor der Münnerstädter Straße/B287 östlich von Nüdlingen (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)

Starkregenereignisse in Nüdlingen führten bereits mehrfach dazu, dass sich Wasser in der Ortslage in der Talsenke sammelt und nur verzögert abfließen kann. Dies führt zum Einstau der angrenzenden Bebauung. Besonders betroffen davon ist die Bebauung in der Kochgasse. Hier kam es z.B. zu Problemen am 05.06.2016 und am 12.09.2012 (siehe z.B. Abbildung 2-9).



Abbildung 2-9: Einstau der Bebauung an der Kochgasse am 05.06.2016 (Quelle: Gemeinde Nüdlingen)

Ein weiterer Punkt, an dem gemäß Aussage von Herrn Schmitt wiederkehrende Überflutungen bei Starkregenereignissen auftreten (zuletzt am 06.07.2016), ist in Nüdlingen am unteren Ende der Straße Wurmerich. Diese resultieren, nach Aussage von Herrn Schmitt, jedoch aus einer Überlastung des Kanalnetzes, da dieses am Wurmerich mit einem großen Gefälle auf ein Rohr mit geringerem Gefälle und gleichem Durchmesser trifft. Hierdurch kommt es am Knickpunkt zu Abflussproblemen im Kanal, sodass das Wasser aus dem Kanaldeckel austritt und oberflächlich abfließt [3].

Daraus kann zusammenfassend folgendes abgeleitet werden:

- Die Schadensschwerpunkte sind über die Ortslage verteilt, je nach Schwerpunkt des Niederschlages.
- Einige Schadensschwerpunkte treten mehrfach auf, wie z.B.
 - In der Ortslage Nüdlingen die Senke an der Kochgasse
 - In der Ortslage Haard die Durchlässe unter der Steinstraße
- Wesentlich für die eingetretenen Prozesse und die daraus folgenden Schäden sind
 - ein schneller Abfluss von den an die Ortslage angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen,
 - damit verbunden oftmals eine Erosion von Feststoffen auf den Feldern, die sich auf Straßen und Wegen bzw. vor Durchlässen wieder ablagern,
 - eine Überlastung des Kanalnetzes bzw. der Einläufe in die Kanalisation,
 - eine Überlastung von Durchlässen.

2.3 Analyse der Örtlichkeit

Es wurden mehrere Begehungen durchgeführt. Diese sind in Tabelle 2-1 aufgeführt.

Tabelle 2-1: Übersicht der durchgeführten Begehungen

Datum der Begehung	Fotos	Ggf. Bemerkung
19.01.2018	Nicht im Rahmen dieses Projektes übergeben.	Im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten für den Nüdlinger Bach
16.01.2019	Ja	Begehung des gesamten Gebietes zum Projektbeginn.
18.09.2019	Ja	Begehung einzelner Gräben/bekannter Problembe- reiche zusammen mit Herrn Schmitt
11.02.2020	Ja	Fußweg zwischen Schenk- gasse / Haardstraße
02.09.2020	Ja	Detailbegehung zur Überprüfung der Hauptabfluss- wege und Maßnahmenvorschläge.

Wie in Kapitel 2.2 bereits erwähnt, gibt es zunächst fast keine Ereignisschwerpunkte. Jedoch sind, abhängig von der genauen Stelle des Starkregenereignisses, auf Grund der Topographie mögliche Gefahrenstellen erkennbar bzw. die bisherigen Ereignisstellen nachvollziehbar. In Abbildung 2-10 bis Abbildung 2-13 sind einige der bisherigen Ereignisstellen bzw. die Gefahrenstellen abgebildet.

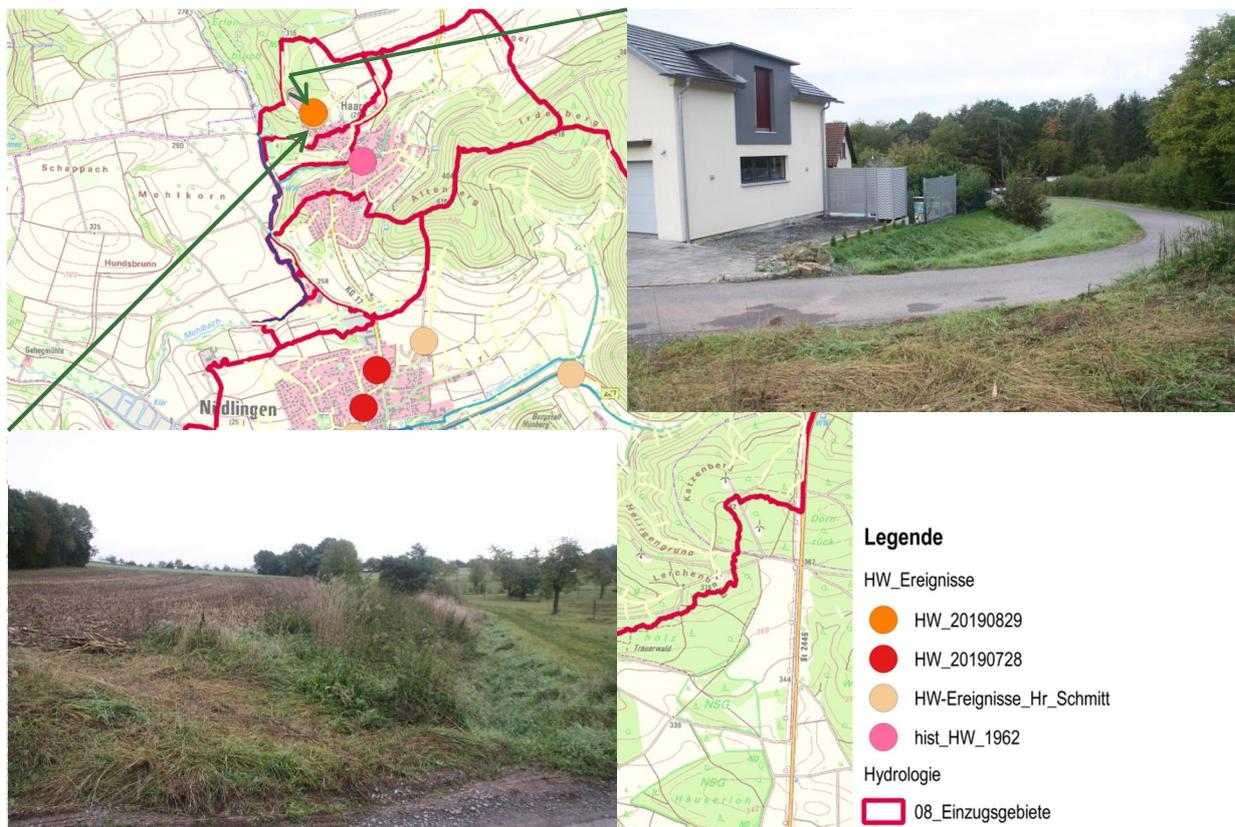


Abbildung 2-10: Besichtigung der Gefahrenstelle im Bereich der Steinstraße im Haard

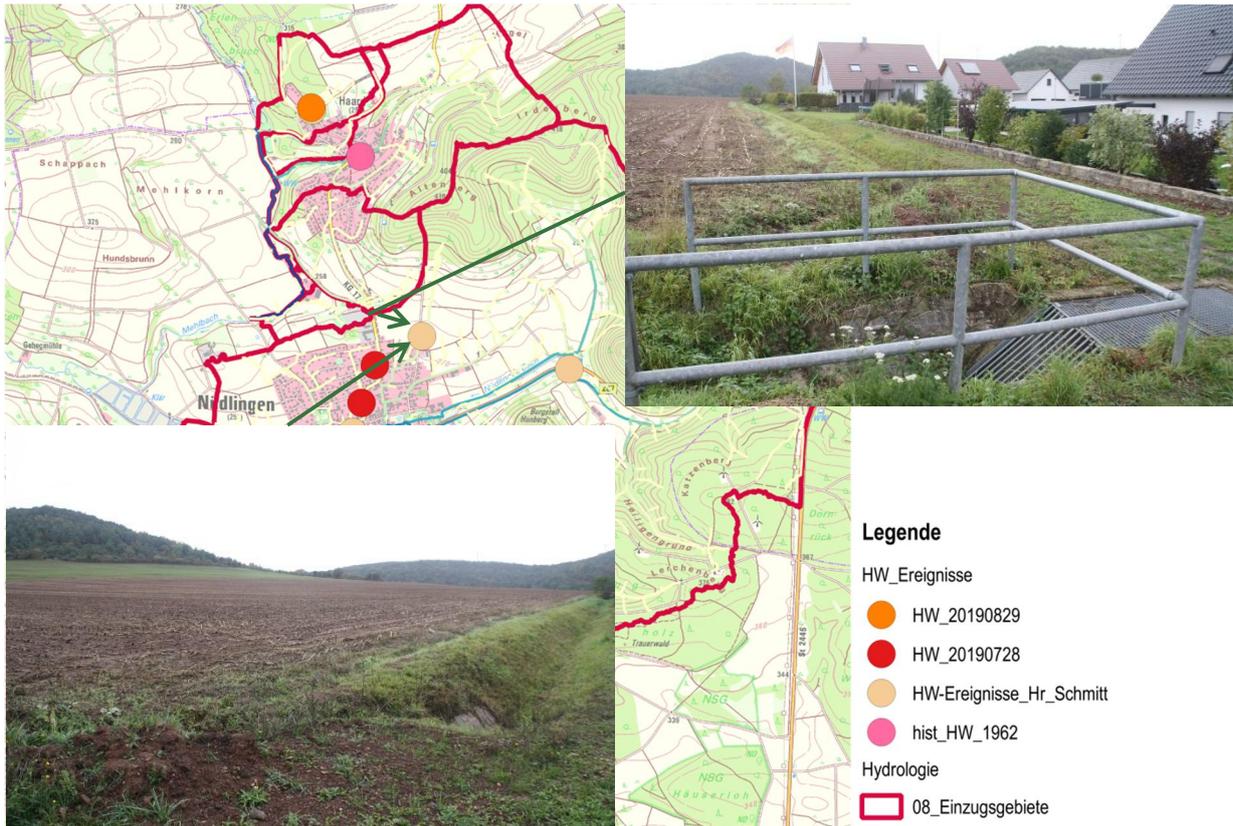


Abbildung 2-11: Besichtigung der Gefahrenstelle im Bereich des Neubaugebietes Am Bödelein II in Nüdlingen

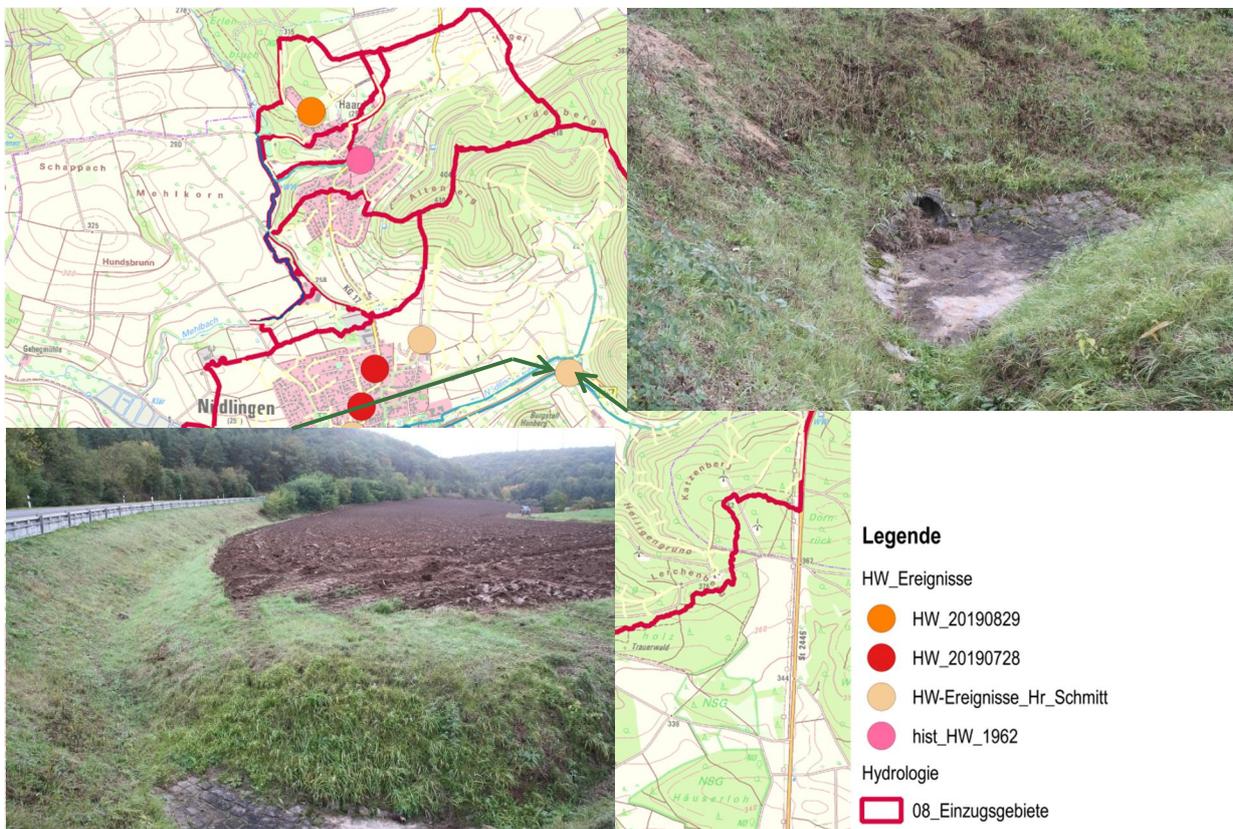


Abbildung 2-12: Besichtigung der Gefahrenstelle am östlichen Ortseingang Nüdlings

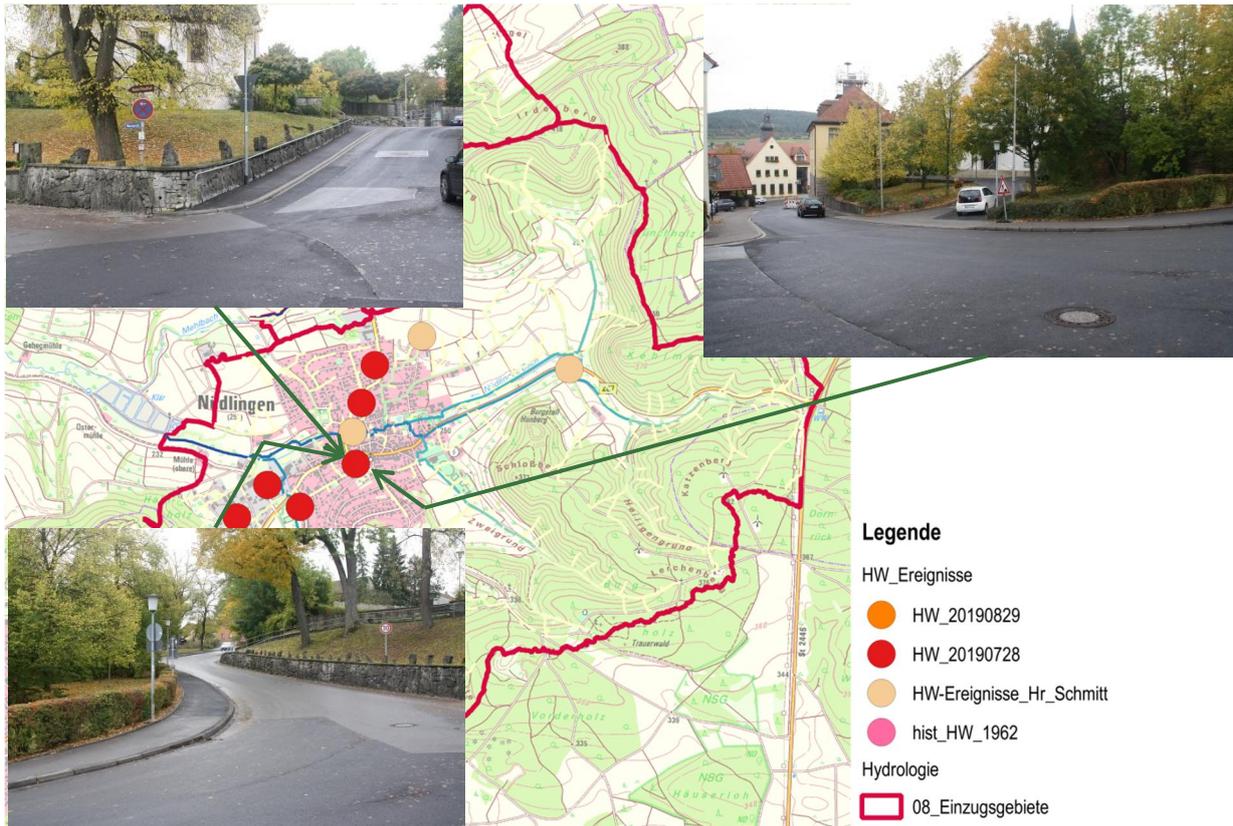


Abbildung 2-13: Besichtigung der Ursachenstelle der Überflutungen am unteren Ende der Straße Würmerich in Nüdlingen

Rund um die bebauten Gebiete sind weitläufige Ackerflächen vorhanden, welche intensiv landwirtschaftlich genutzt werden und dadurch eine verringerte Retentionsfähigkeit haben. Einige Ackerflächen werden erosionsangepasst, also quer zur Hanglage, bewirtschaftet, andere nicht (siehe Abbildung 2-15).



Abbildung 2-14: intensiv bewirtschaftete Ackerfläche mit verminderter Retentionsfähigkeit des Bodens



Abbildung 2-15: Bei Erosionsgefährdung ungeeignete Bewirtschaftungsrichtung längs zur Hangneigung (links, Ortslage Haard) und erosionsangepasste Bewirtschaftung einer Ackerfläche quer zur Hangneigung (rechts, Riedbachtal bei Nüdlingen)

Weiterhin liegt die Ortslage Nüdlingen in einer Talsenke, wodurch der Oberflächenabfluss der Ackerflächen der Bebauung zufließt.

Die Gemeinde Nüdlingen denkt aktuell darüber nach, den Mehrzweckteich am Rand der Ortslage Nüdlingen als Rückhaltebecken zu nutzen. Konkrete Planungen hierzu liegen nicht vor.



Abbildung 2-16: Mehrzweckteich, der potenziell als Rückhaltebecken genutzt werden könnte, bei der jährlichen Grundreinigung

Die Nebengewässer des Nüdlinger Baches, der Mehlbach und der Riedbach, liegen wesentlich höher als das Hauptgewässer. Dies wurde bei einer früheren Ortsbegehung festgestellt, die im Rahmen der Erstellung einer Hochwassergefahrenkarte für den Nüdlinger Bach erfolgte, mit der die THP ebenfalls beauftragt wurde. Vor der Einmündung der in den Nüdlinger Bach einfließenden Nebengewässer sind Stauräume zum Rückhalt vorhanden (siehe [5]).

Die Gewässerunterhaltung erfolgt jährlich, jedoch nur punktuell. Die Einläufe werden ebenfalls jährlich gereinigt. Viele der Gräben (insbesondere die Gräben entlang von Wegen) sind regelmäßig durch Schlammablagerungen zugesetzt und weisen somit eine verminderte Leistungsfähigkeit auf. Auch die Einläufe in die Verrohrungen sind durch Verklausungen und Schlammversatz gefährdet.



Abbildung 2-17: Mangelhaft unterhaltene Entwässerungsgräben und versetzte Verrohrungseinläufe

Im westlichen Außenbereich der Ortslage Nüdlingen weist der Nüdlinger Bach einen naturnahen Charakter auf. Dies hat neben einer durch die Gemeinde durchgeführten Renaturierung die Ursache darin, dass ein Biber dort ansässig ist und den Nüdlinger Bach bewohnt und bebaut [3].



Abbildung 2-18: Naturnaher Bereich des Nüdlinger Baches mit Biberbauwerk

2.4 Topographische Analyse

Auf Grundlage des DGM1 wurde eine topographische Analyse der Einzugsgebiete der Ortslagen Nüdlingen und Haard durchgeführt.

Für Nüdlingen wurde das Einzugsgebiet oberstrom der Kläranlage ermittelt. Gemäß GIS-Analyse beträgt dieses 952 ha bzw. 9,52 km².

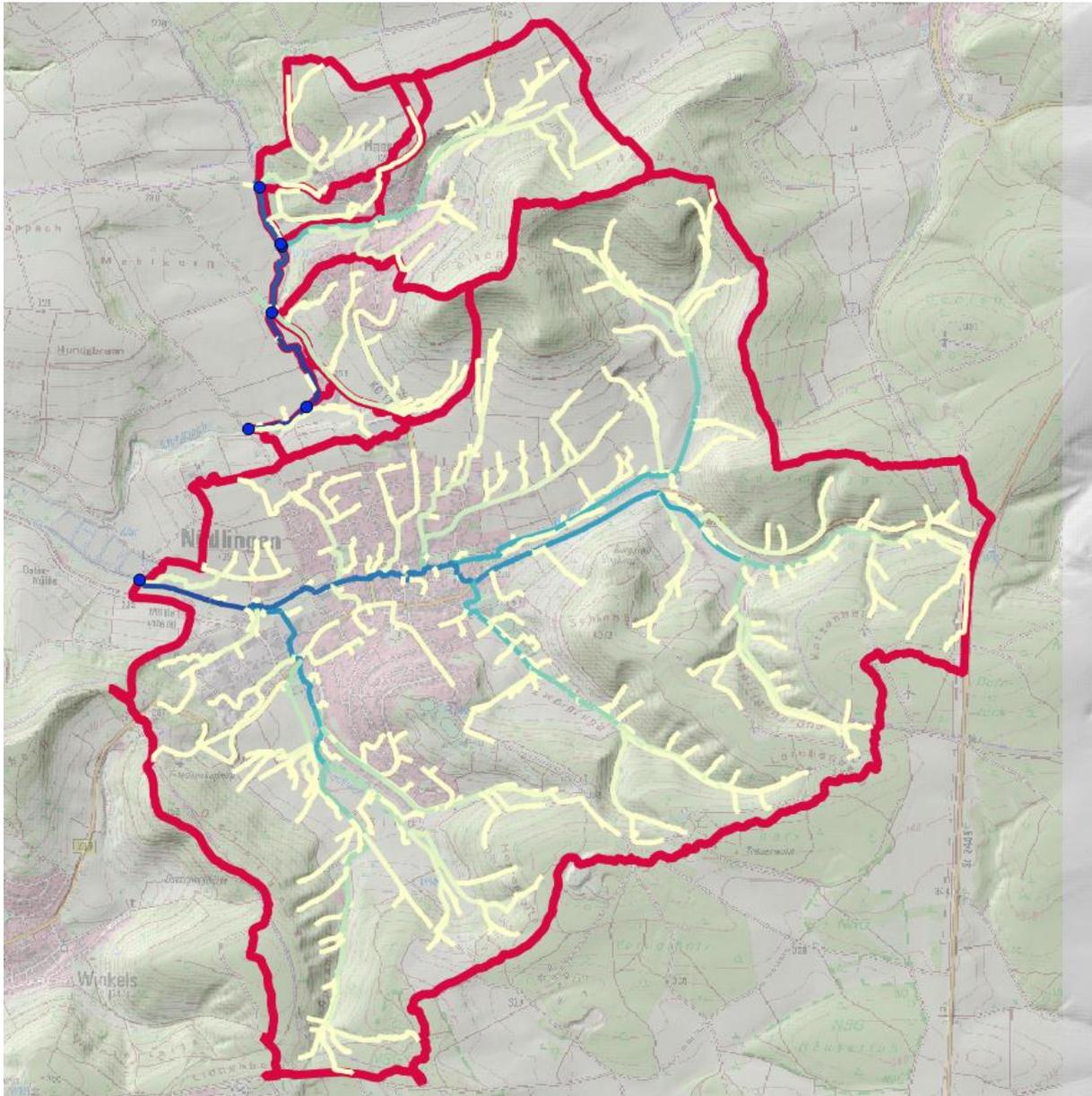


Abbildung 2-19: Einzugsgebiet und Fließwege auf Grundlage der Analyse des DGM1. Dargestellt sind alle Fließwege mit einem Einzugsgebiet ≥ 1 ha.

Für die Ortslage Haard wurden die relevanten Teileinzugsgebiete linksseitig (östlich) des Mehlbaches ermittelt. Hier wurden fünf relevante Teileinzugsgebiete bestimmt. Diese sind auf Abbildung 2-20 dargestellt. Die Abbildungen zeigen, dass sowohl bei der Ermittlung der Fließwege als auch bei der Abgrenzung der Teileinzugsgebiete die Straßenzüge oft maßgebend sind.

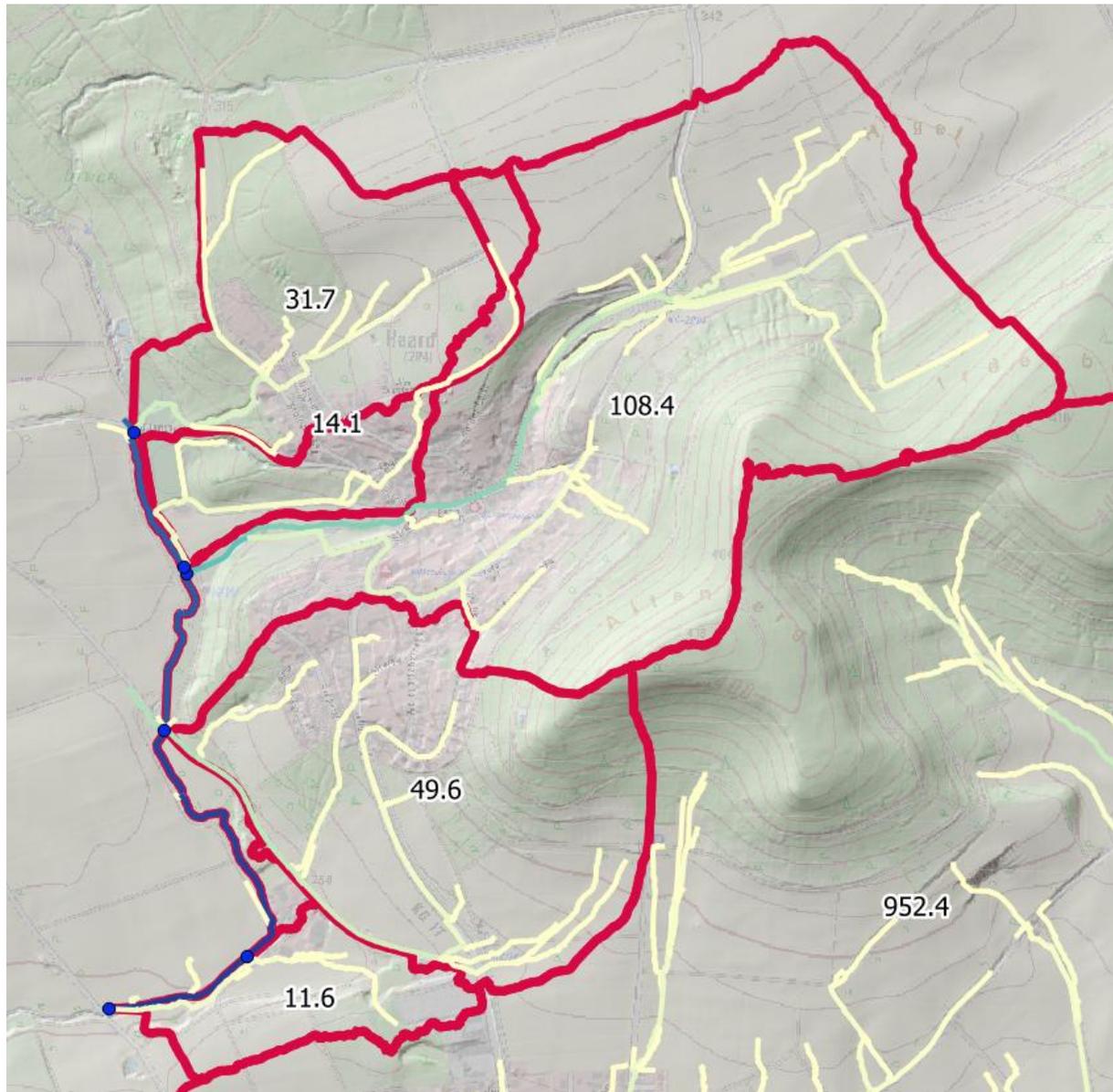


Abbildung 2-20: Teileinzugsgebiete und Fließwege in der Ortslage Haard. Dargestellt sind alle GIS-basiert ermittelte Fließwege mit einem Einzugsgebiet > 1 ha

Die straßenbegleitenden Gräben (vor allem die parallel zum Hanggefälle laufenden Gräben) wirken sich stark auf das Abflussgeschehen aus. Sie nehmen das hangabwärts fließende Wasser auf und leiten dessen Fließrichtung entlang des Straßen- bzw. Wegeverlaufs um.

2.5 Bebauung

War Nüdlingen ursprünglich landwirtschaftlich geprägt, so hat der Ort heute vor allem eine Wohnfunktion. Dementsprechend ist der Ortskern dicht bebaut mit vorwiegend zwei- bis dreigeschossiger Mischbebauung, welcher vornehmlich Wohnzwecken dient. Oftmals verfügt diese Bebauung über ein Hochparterre. Einige Gebäude im Bereich des verrohrten Abschnittes von Nüdlinger Bach bzw. in der Talsenke sind unterkellert. Weiterhin verfügen einige Grundstücke über eine vor Hochwasser schützende Ummauerung. Jedoch sind die Häuser überwiegend individuell verschieden gebaut und gestaltet, so dass nicht flächendeckend von einer hochwasserangepassten Bauweise gesprochen werden kann.



Abbildung 2-21: Bebauung in der Ortslage Nüdlingen

Um die Kernbebauung herum befinden sich größtenteils Einfamilienhaussiedlungen mit oft höherwertiger Ausstattung. Darin eingeschlossen sind darüber hinaus einige landwirtschaftliche Höfe. Ebenfalls befinden sich einige Landwirtschaftshöfe außerhalb der geschlossenen Ortslage.

Ein größeres Gewerbegebiet befindet sich im Westen der Ortslage mit mehreren kleineren bis mittleren Gewerbebetrieben.

Die Struktur der Ortslage Haard entspricht weitgehend derjenigen der Ortslage Nüdlingen mit einer dichteren Kernbebauung und Einfamilienhaussiedlungen im Randbereich. Im Gegensatz zu Nüdlingen sind im Haard keine Gewerbegebiete vorhanden.

2.6 Hochwasserrisikomanagement

2.6.1 Hochwassergefahrenkarte für den Nüdlinger Bach

Vor der Erstellung des Sturzflutrisikomanagement-Konzeptes für den Nüdlinger Bach wurden bayernweit, auch für den Nüdlinger Bach, Hochwassergefahrenkarten (HWGK) erstellt. Diese berücksichtigen jedoch nur Überflutungen, die aus Flusshochwasser resultieren.

In der Gemeinde Nüdlingen wurden in diesem Zuge Überflutungen an den Oberflächengewässern ermittelt. Überflutungen in der bebauten Ortslage Nüdlingen sind erst ab einem Extremhochwasserereignis mit einem statistischen Wiederkehrintervall von deutlich seltener als 100 Jahren (HQ_{extrem}) zu erwarten. Die Verrohrung des Nüdlinger Baches kann gemäß diesen Ergebnissen auch ein Extremhochwasser noch aufnehmen.

In Abbildung 2-22 sind die Hochwassergefahrenflächen, welche im Rahmen der Erstellung der HWGK für Nüdlingen ermittelt wurden, dargestellt.

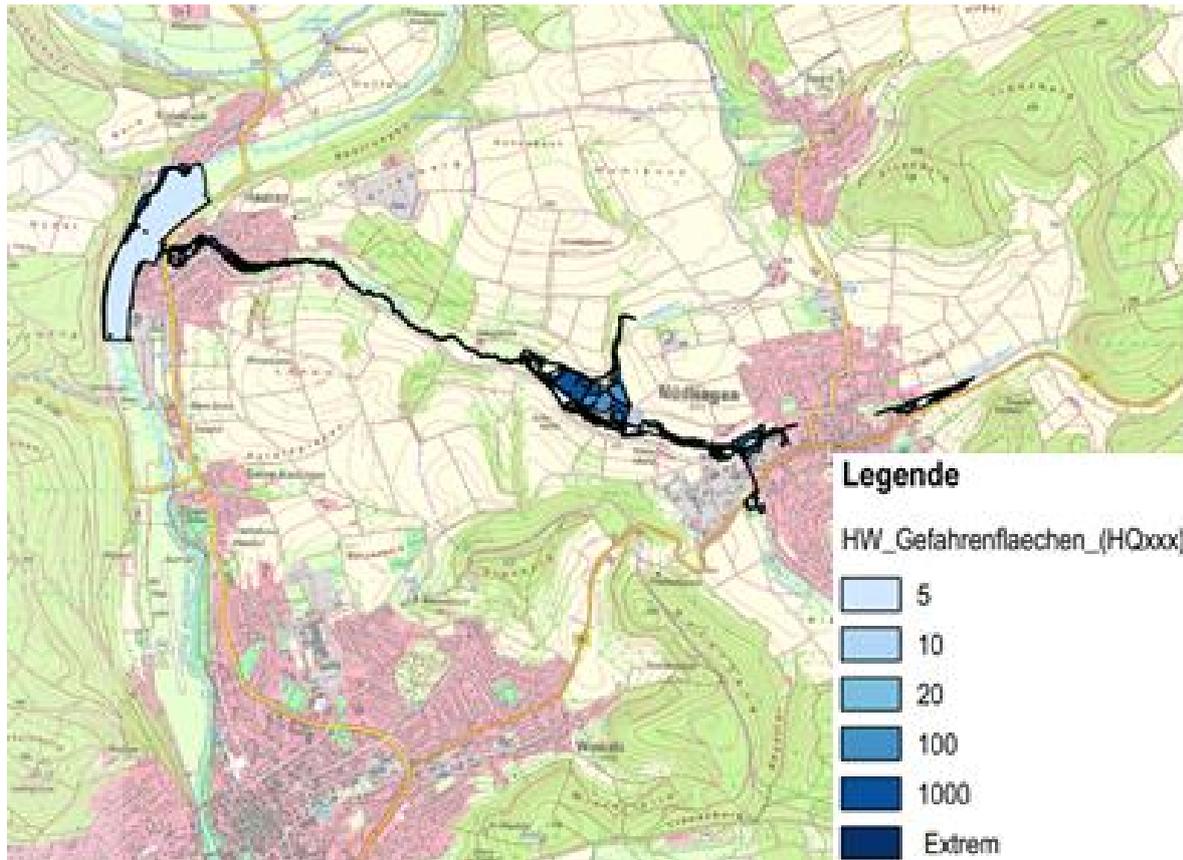


Abbildung 2-22: Hochwassergefahrenflächen der jeweiligen Jährlichkeit, die im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahrenkarte für Nüdlingen ermittelt wurden

2.6.2 Hochwasserrisikomanagementplan für den bayerischen Main

Im Hochwasserrisikomanagementplan für den Bayerischen Main sind im Projektgebiet Fränkische Saale Maßnahmen vorgesehen, die Einfluss auf das Abflussgeschehen in einmündenden Gewässern, so auch dem Gewässersystem des Nüdlinger Baches, haben können.

Nachfolgend sind in Tabelle 2-2 die für den Nüdlinger Bach ggf. relevanten Maßnahmen im Zuge der Hochwasserrisikomanagementplanung an der Fränkischen Saale aufgeführt.

Tabelle 2-2: Maßnahmen mit eventuellen Auswirkungen auf den Nüdlinger Bach im Zuge der Hochwasserrisikomanagementplanung im Planungsgebiet Fränkische Saale [6]

Handlungsbereich	Räumliche Maßnahmenebene	Maßnahme	Verantwortlichkeit
Natürlicher Rückhalt	lokal	Erstellung Rückhaltekonzept Gewässer III. Ordnung	Kommune
Natürlicher Rückhalt	lokal	Umsetzung Rückhaltmaßnahmen Gewässer III. Ordnung	Kommune
Natürlicher Rückhalt	Planungseinheit	Strukturverbesserungen für Rückhalt in der Fläche	Regierung/WWA

Handlungsbereich	Räumliche Maßnah- menebene	Maßnahme	Verantwortlichkeit
Natürlicher Rückhalt	Planungseinheit	Angepasste Landbewirt- schaftung (auch Forstflä- chen)	Regierung/WWA
Natürlicher Rückhalt	Planungseinheit	Verbesserung Rückhalt entlang des Gewässers	Regierung/WWA
Natürlicher Rückhalt	Planungseinheit	Reaktivierung ehemaliger Überschwemmungsgebiete	Regierung/WWA
Technischer Hoch- wasserschutz	Lokal	Erstellung Schutzkonzept technischer Hochwasser- schutz	WWA/Kommune
Technischer Hoch- wasserschutz	Lokal	Umsetzung lokal techni- scher Schutzmaßnahmen (Deiche etc.)	WWA/Kommune
Technischer Hoch- wasserschutz	Lokal	Umsetzung flussbaulicher Maßnahmen	WWA/Kommune
Technischer Hoch- wasserschutz	Lokal	Abflusertüchtigung durch Beseitigung von Engstellen	WWA/Kommune

2.6.3 Gewässerentwicklungsplan der Gemeinde Nüdlingen

Der Gewässerentwicklungsplan sieht bezüglich des Hochwasserschutzes vor, die Auenbereiche, die durch die intensive Nutzung bis dicht an das Gewässer heran ihre Retentionsfähigkeit verloren haben, durch entsprechenden Rückbau und Verlagerung der Nutzung wieder retentionsfähig zu machen. Auch sollen Querbauwerke, soweit möglich, zurückgebaut werden, um ein natürliches Abflussverhalten zu gewährleisten und Rückstausituationen zu vermeiden.

Grundsätzlich spricht der Gewässerentwicklungsplan dem Hochwasserschutz vor allem in den Siedlungsbereichen die oberste Priorität zu [7, p. 27].

2.7 Infrastruktur

Die in Tabelle 2-3 aufgeführten Unterlagen zur Bestandsinfrastruktur liegen aktuell vor. Relevant für die Erstellung des Sturzflutkonzeptes sind hierbei vor allem das örtliche Kanalnetz hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit, sowie die vorhandenen Wasserfassungen im Netz der Wasserversorgung. Brücken und Durchlässe sind insofern relevant, als dass sie bei erhöhtem Durchfluss zu Beeinträchtigungen des Abflussvermögens und Gewässeraufstauungen führen können.

Im örtlichen Stromnetz können wichtige Punkte, wie bspw. Verteilerkästen, bei der Maßnahmenplanung zur Gefahrenreduktion berücksichtigt werden.

Tabelle 2-3: Infrastrukturen, für die die Bestandsdaten vorliegen

Infrastruktur	Vorliegendes Format	Dateiname
Stromnetz (Ortslage Nüdlingen)	*.dwg	Nüdlingen_Stromversorgung.dwg

Infrastruktur	Vorliegendes Format	Dateiname
gen)		
Brücken und Durchlässe	Liste (*.pdf)	SC_MF335-219012114430.pdf
Wasserversorgung	Plan (*.pdf)	WasserversorgungHaard Bestand M2500 (1).pdf
	Plan (*.pdf)	Wasserversorgung Nüdlingen Bestand M2500 -(1-).pdf Wasserversorgung Nüdlingen Bestand M2500 -(2-).pdf
	Lageplan (*.pdf)	Gmkg.Nüdlingen_Lageplan Fernwasserleitungen.pdf
	Übersicht Lage (*.dxf)	Gmkg.Nüdlingen_Lage Fernwasserleitungen_Abgabe.dxf
Kanalnetz	Plan (*.pdf)	Rohrnetzplan Kanal.pdf

Die Wasserversorgung Nüdlingens wird zu ca. 2/3 aus dem Brunnen Ried gewährleistet. Diese Wasserversorgung dient den Verbraucheranschlüssen in der Tiefdruckzone, also vorrangig den Verbrauchern, welche sich in den weniger hohen Gemeindebereichen befinden. Der Brunnen in der Ortslage Haard dient der Versorgung der Verbraucher in der Tiefdruckzone Haards sowie der Befüllung eines der beiden Hochbehälter, die sich in Haard befinden. Der zweite Hochdruckbehälter und die Verbraucher in der Mittel- und Hochdruckzone werden aus der Fernwasserleitung aus Bad Kissingen versorgt [3]. Die Fernwasserleitung verläuft in nord-südlicher Richtung westlich der Kläranlage an der Ortslage Nüdlingen vorbei.

Die Straßen in Nüdlingen beeinflussen teilweise den topographisch bedingten Oberflächenabfluss. Dies geschieht bspw. durch den Verlauf an der Hanglage, wodurch der Oberflächenabfluss, der über die Äcker ankommt, entlang der Straße abgeführt wird. Wie in Kapitel 2.3 bereits erwähnt, sind viele der straßenbegleitenden Gräben jedoch verschlammte und die Einläufe in das Kanalnetz zugesetzt, so dass die ursprüngliche Kapazität der Gräben nicht ausgeschöpft werden kann und das Wasser, nach dem Überlaufen aus dem Graben, doch teilweise oberflächlich in die Talsenke fließen wird.



Abbildung 2-23: Straßen, die quer zur Hanglage verlaufen und somit einen Einfluss auf das topographisch bedingte Oberflächenabflussgeschehen haben können

Um die Ortslagen herum sind vereinzelt Verwallungen vorzufinden, die das Einfließen des Oberflächenabflusses in die Bebauung verhindern. Auch sind einige Quergräben angelegt, um das Wasser

gezielt umzuleiten und so die Bebauung zu schützen. In der Ortslage Haard befindet sich des Weiteren ein provisorisch angelegtes Regenrückhaltebecken, das zum Schutz der Bebauung dienen soll.



Abbildung 2-24: Quergraben zum Schutz der Bebauung vor Oberflächenabflusswasser von der Ackerfläche (links), provisorisches Regenrückhaltebecken am Rand der Ortslage Haard (rechts)

2.8 Planungen

2.8.1 Regionalplan

Im Regionalplan für die Region Main-Rhön (Planungsregion 3) aus dem Jahr 1988 wird die Grünlandnutzung in den Überschwemmungsgebieten empfohlen und die Freihaltung von Hochwasserabflussflächen, vor allem in den Siedlungsbereichen, die sich in engen Talgebieten befinden, als Ziel definiert [7, pp. 21, f.].

Der Regionalplan sieht auf dem südlichen Teil des Nüdlinger Gemeindegebietes ein Vorranggebiet für die Wasserversorgung vor (T8 „Östliche Reiterswiesen“). Darüber hinaus sind entlang des Nüdlinger Baches ab Beginn des Fließweges durch die Siedlung Vorranggebiete für den Hochwasserschutz festgelegt.

Das Gebiet „Altenberg südöstlich Haard“ wird im Regionalplan als auszuweisendes Naturschutzgebiet vorgeschlagen [8, p. 10 B I]

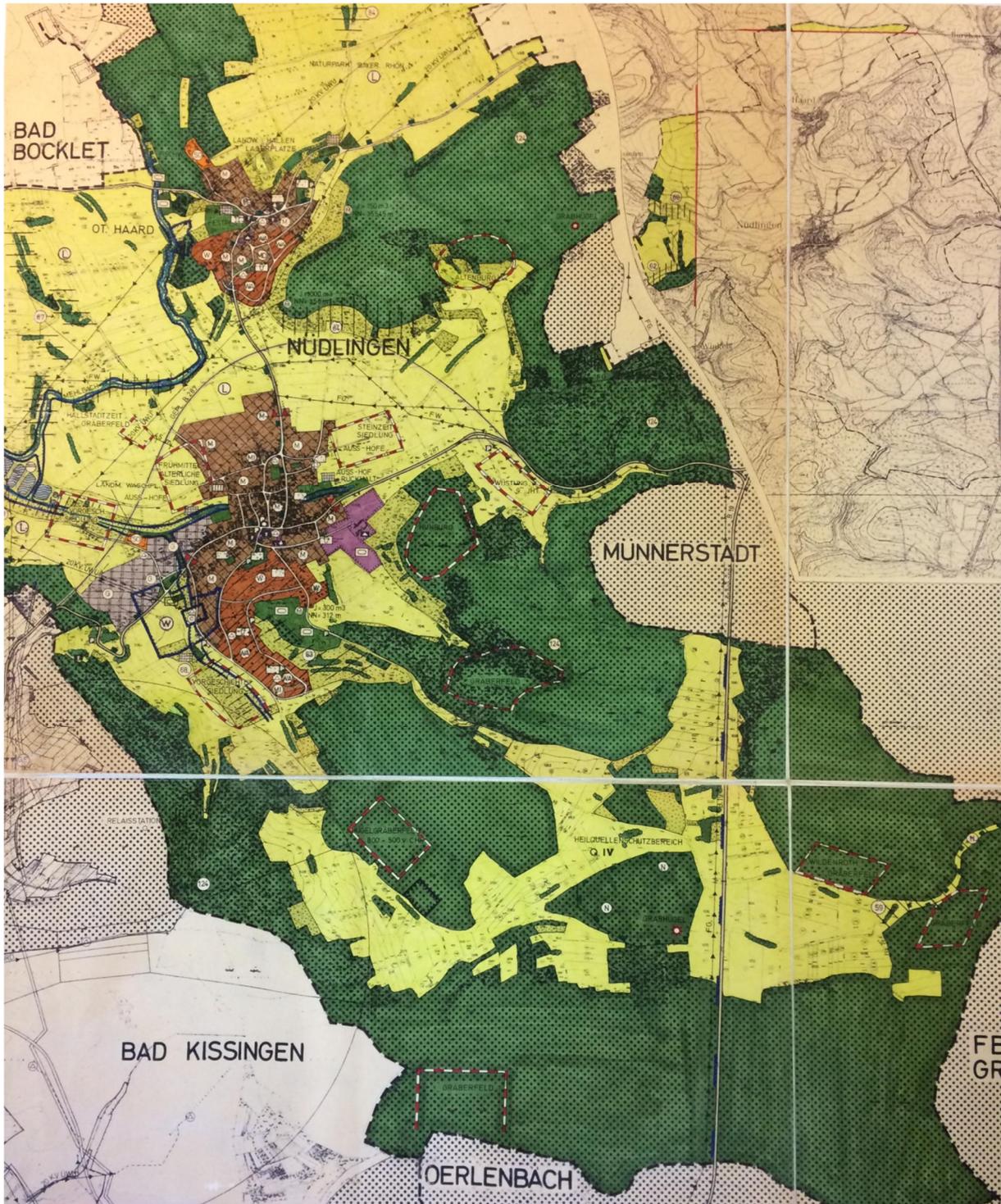
„Im Zuge der B 287 ist eine vordringlich zu verwirklichende Umgehung Nüdlingens vorgesehen.“ [8, p. 12 B VI] Diese würde die Ackerflächen zwischen Nüdlingen und Haard zerschneiden und so den nahezu ungehinderten Oberflächenabfluss beispielsweise in das Neubaugebiet Am Bödelein II verringern. Jedoch liegen hierzu noch keine Planungen vor, weshalb die Gemeinde dies nicht in ihrer Planung berücksichtigt [3].

Es wird angestrebt, die vorhandene Gasversorgung durch die Stadtwerke Bad Kissingen weiter auszubauen. [8, p. 6 B VII]

Mit der sechsten rechtsverbindlichen Änderung des Regionalplanes vom 04.08.2014 wurde das Gebiet WK 7 „Westlich Burghausen“ als Vorranggebiet für Windkraftnutzung ausgewiesen. Des Weiteren wurden die Gebiete WK 38 „Langes Schiff“ und WK 39 „Gressertshof“ als Vorbehaltsgebiete für Windkraftnutzung festgesetzt [9]

2.8.2 Flächennutzungsplan

In Abbildung 2-25 ist die Originalfassung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen dargestellt.



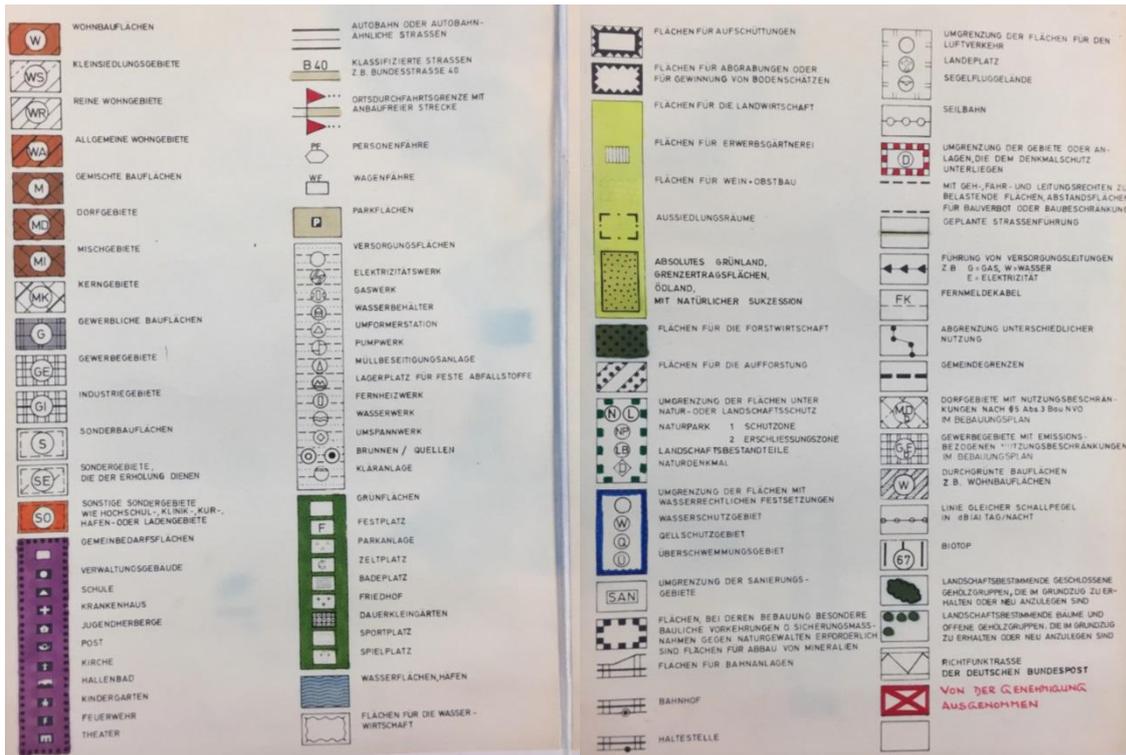


Abbildung 2-25: Flächennutzungsplan der Gemeinde Nüdlingen vom 15.02.1981

Der Flächennutzungsplan sieht für das Gemeindegebiet im Siedlungsbereich vorrangig Wohn- und Mischbauflächen vor. Diese werden, entsprechend der tatsächlichen Nutzung, von Landwirtschaftsflächen umgeben. Auf den (nicht landwirtschaftlich nutzbaren) Höhenzügen wird Forstwirtschaft als Landnutzung vom Flächennutzungsplan vorgesehen. An einigen Hanglagen sind zwischen Forst- und Landwirtschaftsflächen kleine Bereiche für absolutes Grünland/Grenzertragsflächen/Ödland/natürliche Sukzession vermerkt.

Seit der Originalfassung wurden drei Änderungen des FNP veröffentlicht. Die erste Änderung sah eine Erweiterung der Ortsbebauung der Ortslage Nüdlingen in nördliche Richtung vor (siehe Abbildung 2-26). Für diese Siedlungsflächenenerweiterung wurde in der zweiten Änderung eine Flächennutzung durch die Landwirtschaft und eine Gewerbefläche vermerkt (siehe Abbildung 2-27). Weiterhin wurde in der dritten Aktualisierung im nördlichen Bereich der Ortslage Nüdlingen eine Misch-/Gewerbefläche ausgewiesen (siehe Abbildung 2-28).



Abbildung 2-26: 1. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 03.04.1985

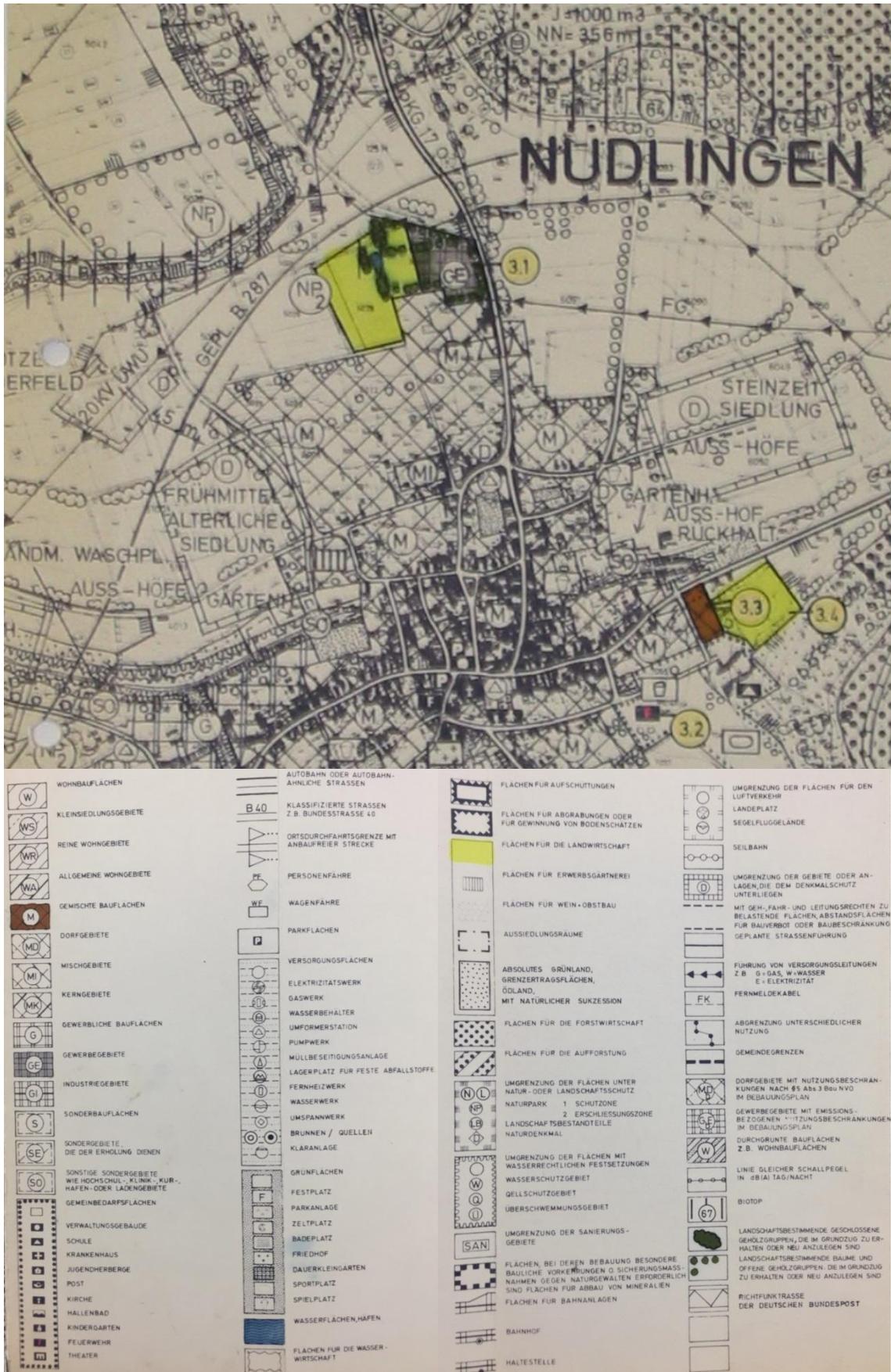


Abbildung 2-27: 2. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 07.12.1987

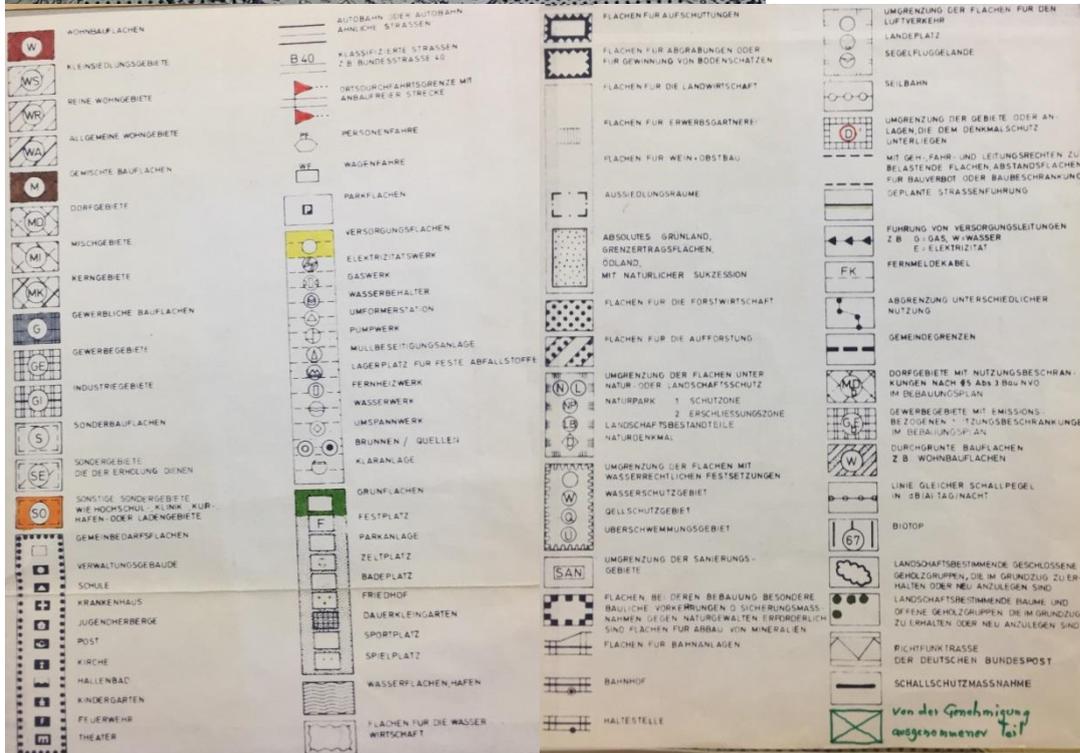
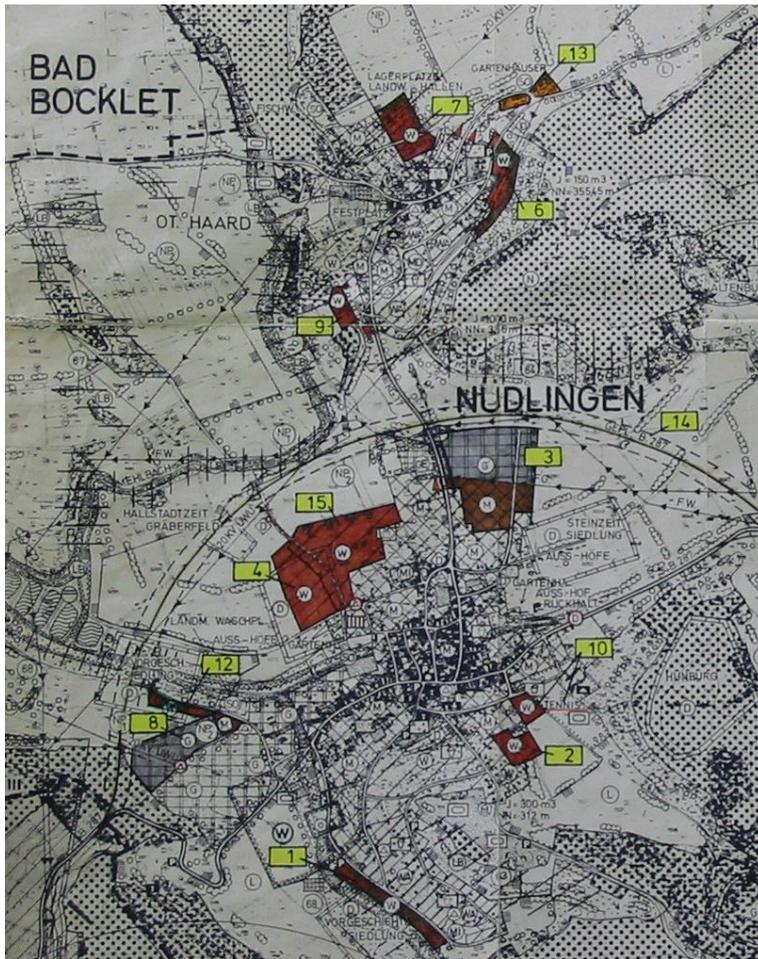


Abbildung 2-28: 3. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nüdlingen vom 30.11.1994

2.8.3 Bebauungspläne

Die rechtsverbindlichen Bebauungspläne der Gemeinde Nüdlingen sind im Internet öffentlich zugänglich verfügbar. Die Unterlagen für aktuelle kommunale Planungen wurden darüber hinaus durch die Gemeinde Nüdlingen für die Bearbeitung zu Verfügung gestellt.

Auf dem Flurstück nördlich des Tennisplatzes am Riedbach und dem Flurstück des Tennisplatzes selbst ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes vorgesehen, ein rechtsverbindlicher Bebauungsplan existiert hierfür noch nicht. Das Flurstück befindet sich an der Kreuzung der Kissinger Straße und dem verlängerten Mühlweg (KG2062) ortsauswärts in Richtung Winkel. Am Riedbach selbst ist die Erweiterung des Regenrückhaltebeckens geplant.

Im nordöstlichen Randgebiet der Ortslage Nüdlingen ist die Umsetzung des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes „Am Bödelein II“ bereits durchgeführt. An der ortsabgewandten Seite des Baugebietes grenzen Ackerflächen an. In diesem Neubaugebiet gab es bereits Vorkommnisse durch Oberflächenabfluss in Folge von Starkregen (siehe Kapitel 2.2) Die Gemeinde hat hierauf mit dem Anlegen von Quergräben reagiert.

An der nördlichen Grenze der Ortslage Haard befindet sich das ausgewiesene Baugebiet „Häusler Weg“. Für dieses ist eine Entwässerung im Trennsystem mit dem Bau eines Regenrückhaltebeckens geplant. Die südlich des Häusler Wegs gelegenen Teile des Bebauungsplanes sind bereits umgesetzt, die westlichen in Planung. Es wurde im westlichen Teil ein vorläufiger Entwässerungsgraben mit RRB erstellt. Bei Umsetzung der hier geplanten Bebauung werden diese durch einen definitiven Neubau ersetzt.

In der Ortslage Haard ist nordwestlich an das Feuerwehrgerätehaus der Regenüberlauf „RÜ Haard“ geplant und zwischenzeitlich bereits umgesetzt. In westlicher Nähe dieser Planungsfläche befindet sich der Buschgraben, ein Abzweig des Buschgrabens verläuft südlich nahe dem Baugebiet.

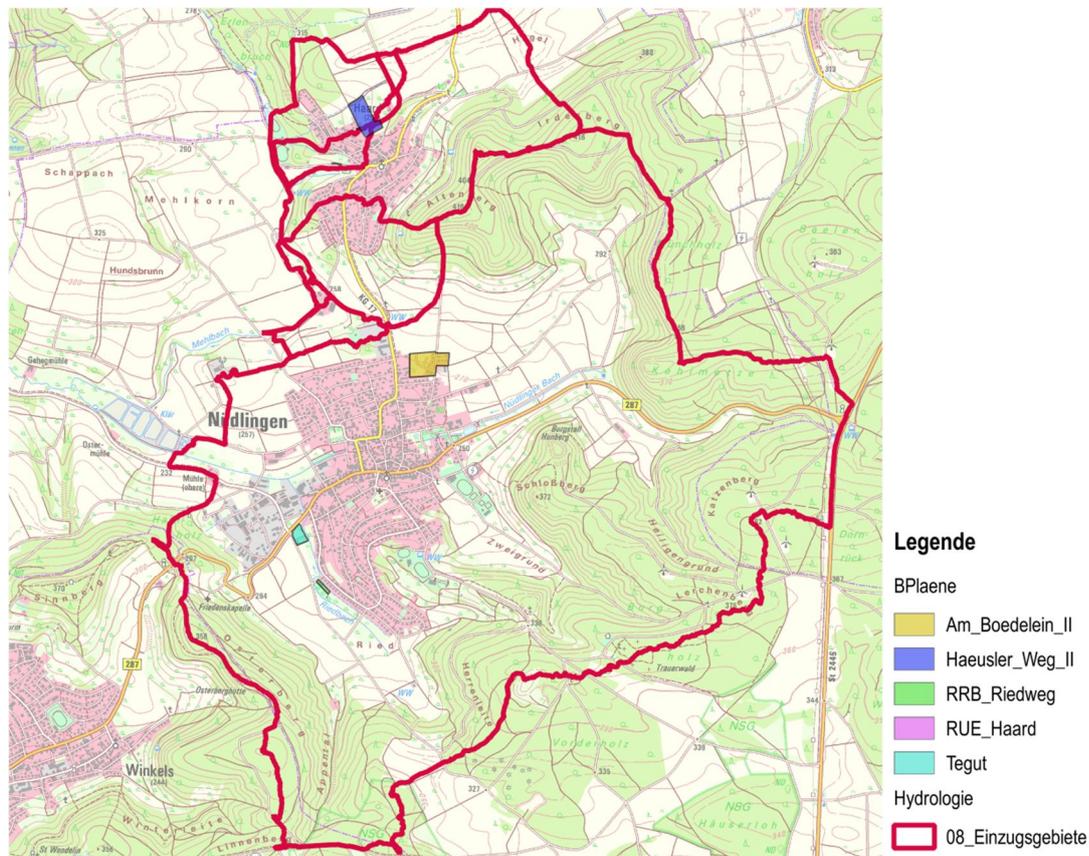


Abbildung 2-29: Übersicht über die aktuell relevanten rechtsverbindlichen Bebauungspläne bzw. Planung der Gemeinde Nüdlingen

2.8.4 Gewässerentwicklungsplan

Für das Gewässersystem des Nüdlinger Baches liegt ein Gewässerentwicklungsplan aus dem Jahr 2006 vor. In diesem sind die Bäche des Gewässersystems hinsichtlich ihres Zustandes analysiert und Leitbilder erstellt. Der Gewässerentwicklungsplan beinhaltet darüber hinaus Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele für das Gewässersystem entwickelt wurden.

Bei den Gewässern des Gewässersystems Nüdlinger Bach handelt es sich um Mittelgebirgsbäche [10] des Buntsandsteins. Hinsichtlich der Morphologie sind typischerweise, vor allem in den Oberläufen, weniger Krümmungen vorhanden. Der Feststoffhaushalt von Mittelgebirgsbächen ist geprägt durch Grobsedimente im Sohlsubstrat und einzelne Blöcke. Des Weiteren ist Totholz ein natürlicher Bestandteil der Uferstruktur und des Sohlsubstrates. Bei Hochwasser lagern sich Sande aus dem Sohlsubstrat in den Auen ab.

Das Abflussgeschehen in Mittelgebirgsbächen variiert stark, ist jedoch vorrangig geprägt von Bereichen mit schnellen Abflüssen ($v > 0,3$ m/s). Hochwasserereignisse treten im Gebiet der Südrhön vorrangig im Winterhalbjahr auf und sind durch andauernde Niederschläge initiiert. Die Hochwasserspitze ist hierbei schnell erreicht und die Welle klingt auch schnell wieder ab. Darüber hinaus werden die Abflussextreme durch die Auwälder und die lange Lauflinie abgepuffert [7, pp. 10,f.].

Das Gewässersystem um den Nüdlinger Bach ist auf etwa 50 % der Gesamtfließstrecke begradigt. Der Nüdlinger Bach selbst weist jedoch, vor allem unterhalb des Mehlbach-Zuflusses auch mäandrierende Abschnitte auf [7, p. 14].

Das Retentionspotenzial entlang der Bäche ist vorrangig dadurch gegeben, dass in den Auwaldbereichen, mit Ausnahme der Bereiche mit Bachbetteintiefungen, ein ungehindertes Ausuferm möglich ist. Neben den durch die Bachbettvertiefungen leicht eingeschränkten Bereichen liegen einige Hochwasserschutzbauwerke vor, die das natürliche Abflussgeschehen bei Hochwasser beeinflussen. Hierbei handelt es sich bspw. um Fischteiche, Straßenaufböschungen und Hochwasserfreilegungen in den Siedlungen [7, p. 15].

Aufgrund der zuvor genannten Veränderungen an den Gewässerläufen, vor allem Sohl- und Uferverbau und Begradigungen sowie dem Verlust der Ackerflächen als Retentionsraum, werden starke Oberflächenabflüsse und die Hochwasserentstehung begünstigt [7, p. 24].

Ein thematisches Entwicklungsziel des Gewässerentwicklungsplanes ist die Verbesserung der Gewässerbett- und Auendynamik, welche als Maßnahme bspw. eine verbesserte Laufdynamik und den Rückbau von Querbauwerken, Verrohrungen usw. vorsehen. Auch sollen die Auen wieder als Rückhalteräume fungieren können, wofür ggf. eine veränderte Nutzung anzusiedeln ist. An sogenannten Zwangspunkten, vor allem innerorts, hat das Ziel des Hochwasserschutzes die oberste Priorität [7, p. 27].

2.9 Geologie, Böden

2.9.1 Geologie

Die Geologie im Umfeld des Nüdlinger Baches liegt im nördlichen Süddeutschen Schichtstufenland im Übergang vom Buntsandstein zum Muschelkalk. Der Übergang vom Buntsandstein zum Muschelkalk ist hier gut zu erkennen. Die sandig-tonigen Gesteine des Buntsandsteins bilden eher sanft geneigte Hügelstrukturen aus, während mit Beginn der Gesteine des Muschelkalkes das Gelände steil ansteigt. So liegt Nüdlingen in einem weiten, leicht hügeligen Talkessel, welcher von steil ansteigenden Talflanken des Muschelkalkes umrahmt wird.

Während die Talsohle aus quartären Ablagerungen besteht, werden die unteren Talhänge aus Lösslehm sowie aus Tonsteinen und Schluffsteinen des Muschelkalkes gebildet. Nur an wenige Stellen sind auch Sandsteine eingelagert, dies vorwiegend an den Talhängen des Mehlbachs nordwestlich der Ortslage Haard und westlich von Nüdlingen. Auf den Flächen des Buntsandsteins liegen die Ortslagen Nüdlingen und Haard, die weiteren Flächen des Buntsandsteins werden vorwiegend ackerbaulich genutzt und sind kaum bewaldet.

Bereits die oberste Schicht des Buntsandsteins besteht aus Feinsandstein und Kalkmergelstein, darüber liegen die Kalksteine des Unteren Muschelkalkes. Hier steigt das Gelände steil an und ist fast

durchweg bewaldet. Die Gesteine des Unteren Muschelkalkes bilden den Rand des Einzugsgebiets der Ortslagen Nüdlingen und Haard.

Die geologischen Verhältnisse im Gebiet sind in Abbildung 2-30 dargestellt.

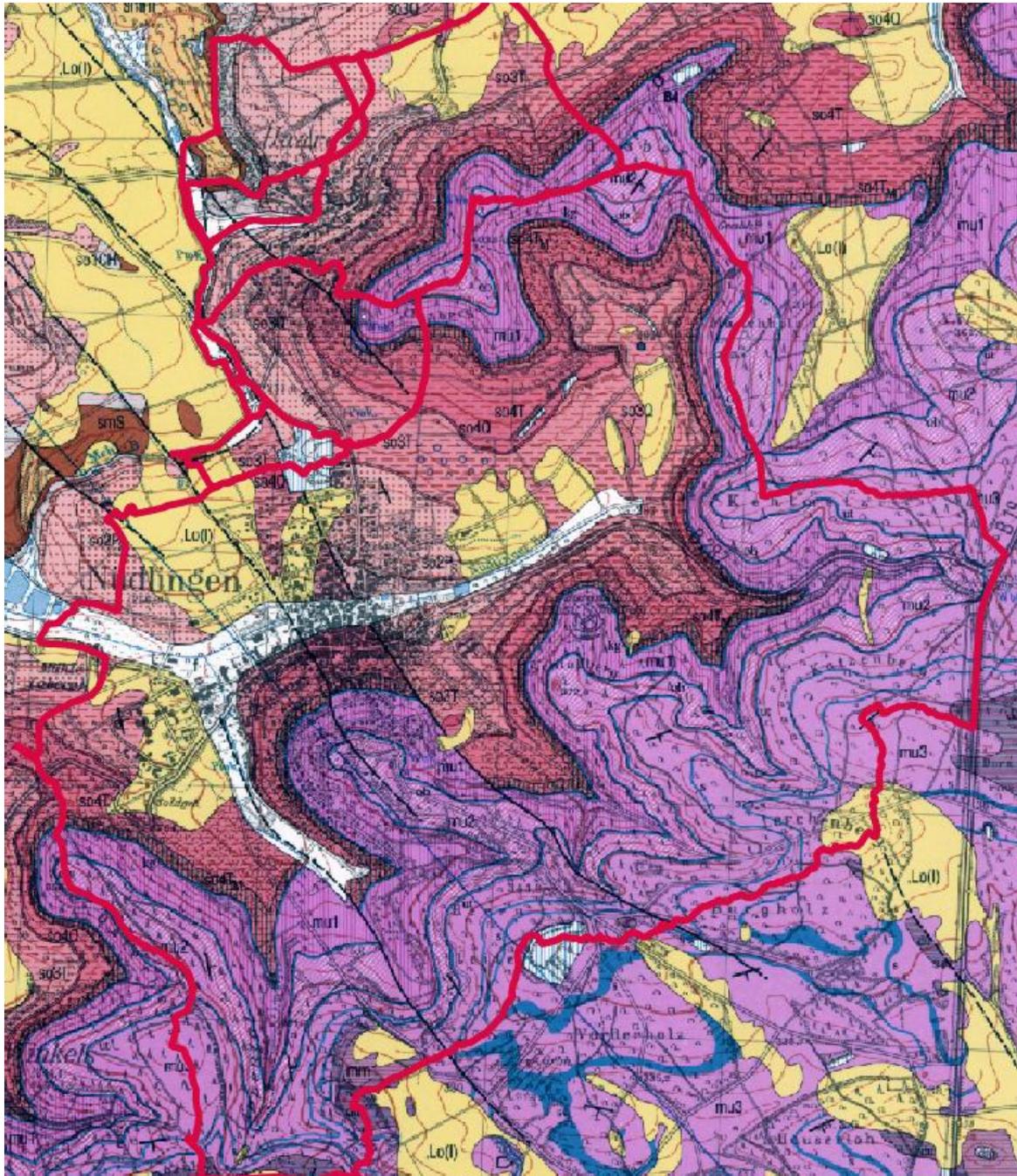
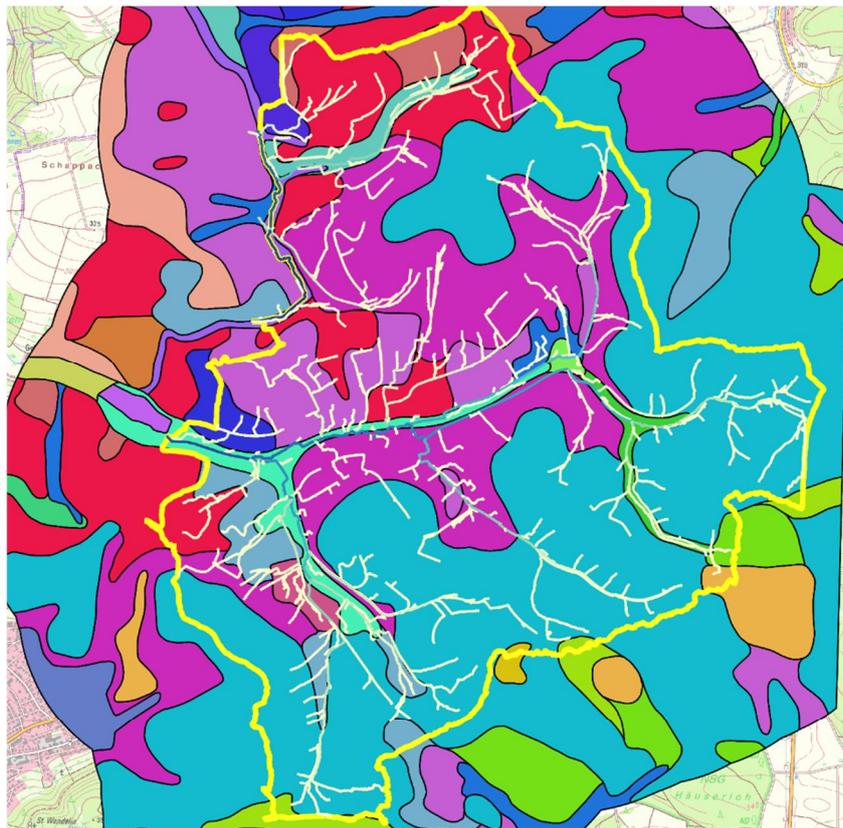


Abbildung 2-30: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes. Hellbraun – rot: Gesteine des Buntsandsteins, Lila: Gesteine des Muschelkalkes; ausführliche Legende siehe [11]

2.9.2 Böden

Grundsätzlich ist vom Muschelkalk bis über den Kalkstein vorrangig Rendzina (Schuttlehm und Tonschutt) als Bodenschicht vorzufinden. Direkt unterhalb gliedert sich Pararendzina (Skelettlehm) an. In den Tallagen sind vorrangig Regosol und Braunerden vorhanden. In Abbildung 2-31 ist eine Übersicht über die Bodenschichten im Untersuchungsgebiet dargestellt.



Gesamteinzugsgebiet_GK_Zone_4

Bodenschichten

- Besiedelte Flächen mit anthropogen ueberpraegten Bodenformen und einem Versiegelungsgrad < 70%; bodenkundlich nichtdifferenziert
- Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Boedenaus (skelettfuehrendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)
- Boeden auf Schutt- und Muedeldeponien
- Fast ausschl. (Para-)Rendzina, selten Terra fusca-Rendzina aus Schutt-lehm bis -ton bis Tonschutt (Kalkstein) ueber Kalkstein
- Fast ausschl. Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettfuehrendem Schluff bis Ton (Kalk-, Mergelstein), geringverbr. mit flacher Deckschicht aus Schluff bis Lehm
- Fast ausschliesslich (Kolluvisol-)Kalkgley und kalkhaltiger (Kolluvisol-)Gley aus Lehm bis Ton (Talsediment)
- Fast ausschliesslich Braunerde (pseudovergleyt) aus (grus-fuehrendem) Schluff bis Schluffton (Ton- oder Schluffteiler der Trias, Loesslehm)
- Fast ausschliesslich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus grusfuehrendem Lehm bis Gruslehm (Deckschicht) ueber (skelettfuehrendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein)
- Fast ausschliesslich Braunerde, selten Pseudogley-Braunerde aus skelettfuehrendem Normallehm bis Schluff (Loesslehm) ueber Sand(-stein)
- Fast ausschliesslich Gley-Braunerde aus (skelettfuehrendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)
- Fast ausschliesslich kalkhaltiger Kolluvisol (pseudovergleyt) aus (grusfuehrendem) Schluff bis Lehm (Kolluvium)
- Fast ausschliesslich Kolluvisol (pseudovergleyt, vergleyt) aus Schluff bis Lehm (Kolluvium)
- Fast ausschliesslich Kolluvisol aus Schluff bis Lehm (Kolluvium)
- Fast ausschliesslich Pararendzina, selten Braunerde-Pararendzina aus skelettf. Lehm bis Skelettlehm bis -ton (Tonstein des Roet, Carbonatgestein des Muschelkalk in wechselnden Anteilen)
- Fast ausschliesslich Pseudogley-Braunerde aus Kryolehm bis-schluffton (Loesslehm mit lehmiger bis toniger Beimengung unterschiedlicher Herkunft)
- Gewaesser
- Ueberwiegend Braunerde, verbreitet Parabraunerde aus Schluff bis Schluffton (Loesslehm)
- Ueberwiegend Parabraunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Loesslehm) ueber Carbonatschluff (Loess)
- Ueberwiegend Pararendzina, verbreitet (Para-)Braunerde aus grusfuehrendem Schluff bis Schluffton (Mergel- oder Kalksteiner der Trias, Loesslehm, Loess)
- Ueberwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm ueber Lehm bis Schluffton (Loesslehm oder Loesslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft)
- Vorherrsch. Parabraunerde, ger. verbr. Braunerde aus Schluff bis Lehm (Loesslehm) ueber (skelettf.) (Carbonat-)Schluff bis Ton bis Tonschutt (Kalk-, Mergelstein); ger. verbr. ueber Kalkstein
- Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusfuehrendem) Normallehm bis Schluff (Loesslehm) ueber (grusfuehrendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein)
- Vorherrschend kalkhalt. Gley-Kolluvisol und Kalkgley-Kolluvisol, gering verbreitet Gley-Pararendzina aus Lehm bis Ton (Talsediment)
- Vorherrschend Pararendzina, gering verbreitet Braunerde-Pararendzina aus (kiesfuehrendem) Schluff bis Lehm (Talsediment)
- Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde-Pseudogley aus grusfuehrendem Lehm bis Schluff (Deckschicht) ueber grusfuehrendem Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Sandstein
- Vorherrschend Regosol, gering verbreitet Braunerde-Regosol aus (grusfuehrendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein), selten Pelosol aus Ton (Sedimentgestein)

Abbildung 2-31: Übersicht der Bodenschichten im Untersuchungsgebiet [12]

An die Gesteine des Muschelkalkes schließen sich, auf den Buntsandsteinschichten, vom südlichen bis zum nordöstlichen Bereich des Nüdlinger Gebietes sowie im südöstlichen bis östlichen Bereich von Haardt vorrangig Bodenschichten aus Lehm an. Dieser Lehmboden bedeckt den überwiegenden Anteil des Nüdlinger Gebietes.

Im nordöstlichen Nüdlinger Gebiet und im Süden von Haardt ist weiterhin eine größere zusammenhängende Fläche mit schwerem Lehm als Bodenschicht vorhanden. Weitere kleinteiligere Flächen mit Bodenschichten aus schwerem Lehm sind, vor allem im südlichen Bereich von Nüdlingen und entlang des östlichen Bereiches von Haardt, vorzufinden.

Im nördlichen Bereich des Gebietes um Haardt befindet sich auch eine größere Fläche mit stark lehmigem Sand. Südlich von Haardt und auf zwei kleineren Flächen, an der westlichen Grenze und zentral im Nüdlinger Gebiet, sind weitere unzusammenhängende stark lehmige Sandflächen vorhanden.

Sowohl im Gebiet Haardt als auch im Nüdlinger Gebiet sind kleinere unzusammenhängende Flächen mit sandigem Lehm vorzufinden.

Des Weiteren befinden sich im Gebiet Haardt zwei kleinere Flächen, auf denen die Bodenschicht aus lehmigem Sand besteht.

Im Gebiet von Nüdlingen liegen im südwestlichen Bereich auch zwei kleine Flächen mit Tonboden vor.

In westliche Richtung hin zu den benachbarten Gemeindegebieten liegt eine größere Variabilität an Bodenarten, mit jeweils größeren zusammenhängenden Flächen vor.

In Abbildung 2-32 ist eine Übersicht der Bodenarten im Gebiet dargestellt.

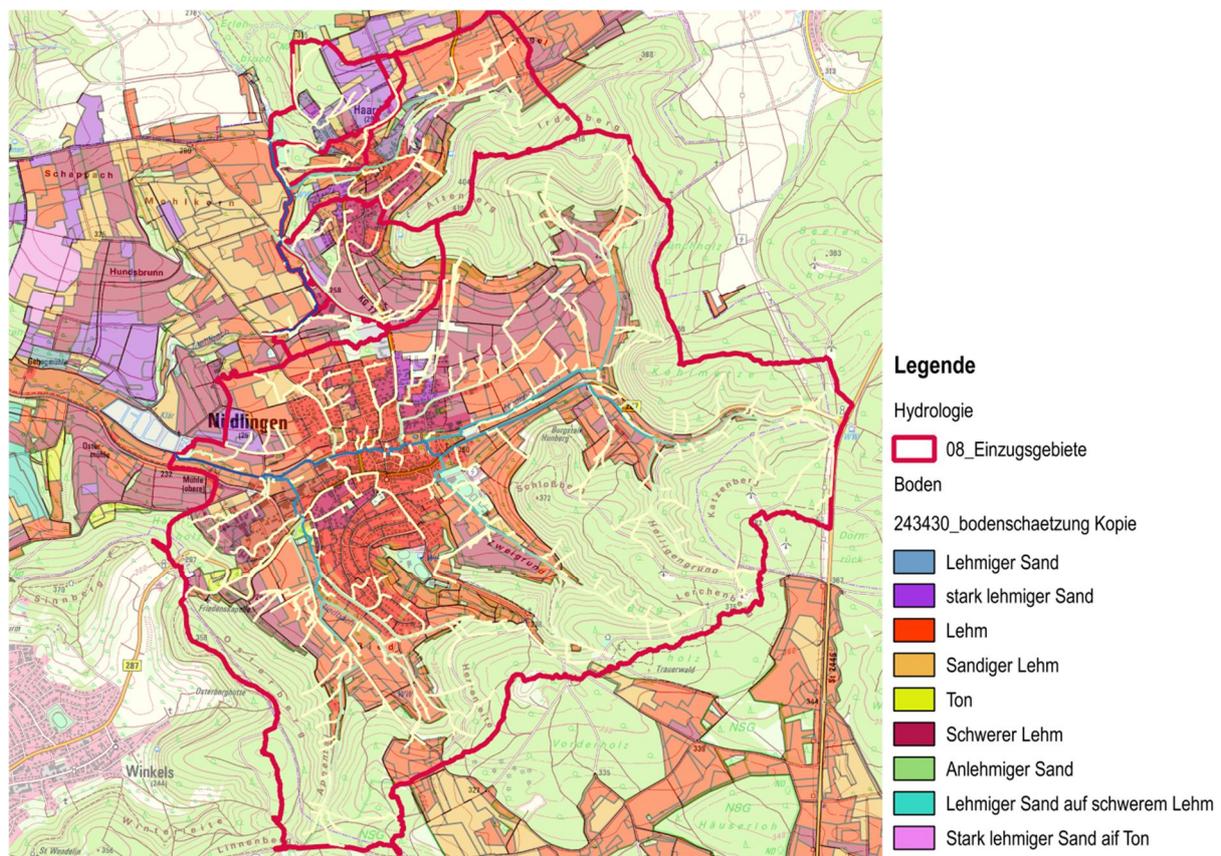


Abbildung 2-32: Bodenarten im Untersuchungsgebiet [13]

2.10 Landnutzung

Die Landnutzungskategorien, die im Untersuchungsgebiet anfallen, sind in Abbildung 2-33 dargestellt.

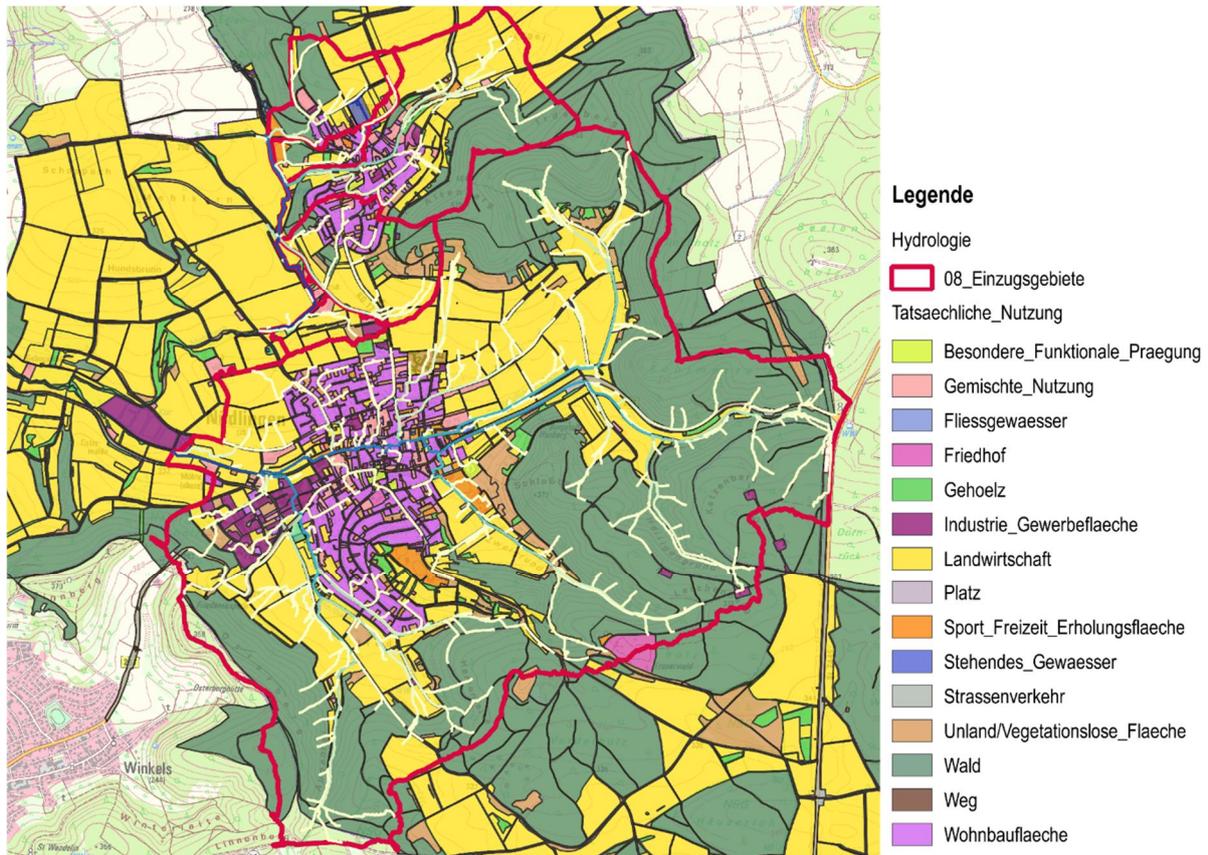


Abbildung 2-33: Landnutzung im Untersuchungsgebiet

Der Großteil der Fläche des Gebietes ist durch Vegetation geprägt. Auf den Höhenzügen befinden sich fast ausschließlich Waldgebiete, welche größtenteils forstwirtschaftlich genutzt werden. Sobald die Gesteinsschichten von landwirtschaftlich nutzbaren Bodenschichten bedeckt und leichter zugänglich sind, ist vorrangig landwirtschaftliche Nutzung auf den Vegetationsflächen vorzufinden. Da sich in der Nähe des Gebietes eine Biogasanlage befindet, wird auf den Äckern primär Mais angebaut, wodurch hinsichtlich der Erosionsthematik Konfliktpotenzial entsteht. Die einzige größere Grünlandfläche unterstrom ist am Unterlauf des Nüdlinger Baches bis zur Einmündung des Mehlbaches/Buschgrabens vorzufinden und wird vorrangig aus intensiv genutzten Wiesen und einzelnen Standweiden gebildet. Grundsätzlich hat die intensive landwirtschaftliche Nutzung im Gebiet den Wasserhaushalt stark verändert, da die Wasserrückhaltefähigkeit der Ackerflächen, welche über Drainagen oder offene Gräben in die Bachläufe entwässern, vermindert ist und hierdurch der Oberflächenabfluss beschleunigt wird [7, p. 19].

Die Siedlungsgebiete konzentrieren sich vorrangig auf die beiden Ortslagen Nüdlingen und Haardt, lediglich vereinzelt sind kleine Siedlungsflächen im Außengebiet vorhanden.

Die Verkehrsflächen bestehen fast nur aus den Erschließungsstraßen im Gebiet und in den Landwirtschaftsflächen. Große zusammenhängende Verkehrsflächen sind nicht vorhanden. Die größten Verkehrsflächen sind an den Durchfahrtsstraßen, die durch die Ortslagen hindurchführen, vorzufinden. Hierbei handelt es sich in der Ortslage Nüdlingen um die B287 und in der Ortslage Haardt um die Kreisstraße KG17.

Die Landnutzungskategorie Gewässer fällt im Normalfall gering aus, lediglich die Bachläufe selbst und einige kleine Teiche sind hierbei vorhanden. Unterirdische Gewässerverläufe sind in Abbildung 2-33 nicht dargestellt.

In Tabelle 2-4 sind die Anteile der einzelnen Flächennutzungen aufgeführt.

Tabelle 2-4: Flächenanteile der einzelnen Landnutzungskategorien

Flächennutzung	Nutzungsgruppe	Fläche [ha]	Flächenanteil [%]
Fließgewässer	Gewässer	0,8	0,07
Stehendes Gewässer	Gewässer	0,4	0,03
Wohnbaufläche	Siedlung	90,5	7,85
Industrie, Gewerbe	Siedlung	17,5	1,51
Sport, Freizeit, Erholung	Siedlung	15,3	1,33
Besondere funktionale Prägung	Siedlung	3,1	0,27
Gemischte Nutzung	Siedlung	25,1	2,18
Friedhof	Siedlung	4,5	0,39
Unland/Vegetationslose Fläche	Vegetation	67,9	5,89
Landwirtschaft	Vegetation	332,7	28,86
Wald	Vegetation	501,2	43,48
Gehölz	Vegetation	21,7	1,89
Straßenverkehr	Verkehr	35,4	3,07
Weg	Verkehr	35,9	3,11
Platz	Verkehr	0,7	0,06
Gesamteinzugsgebiet		1152,7	

Abbildung 2-34 und Abbildung 2-35 zeigen die Verteilung der Flächennutzungen (nach Gruppen, und nach Unterkategorien unterteilt) als Diagramm auf.

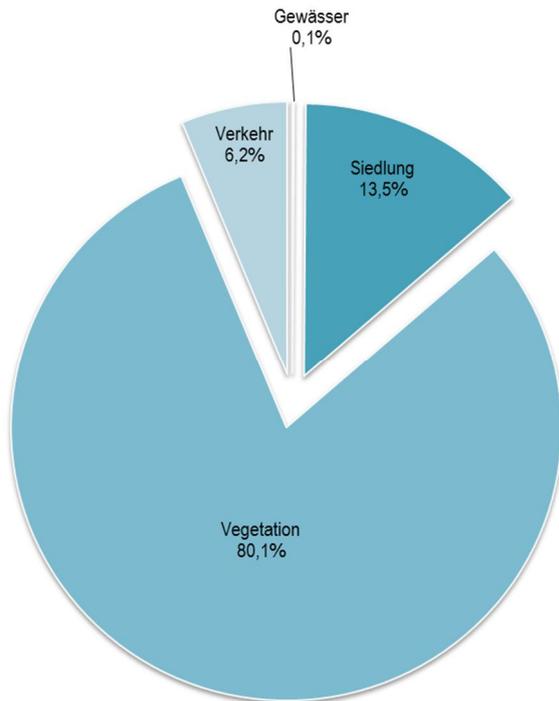


Abbildung 2-34: Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet nach Gruppen

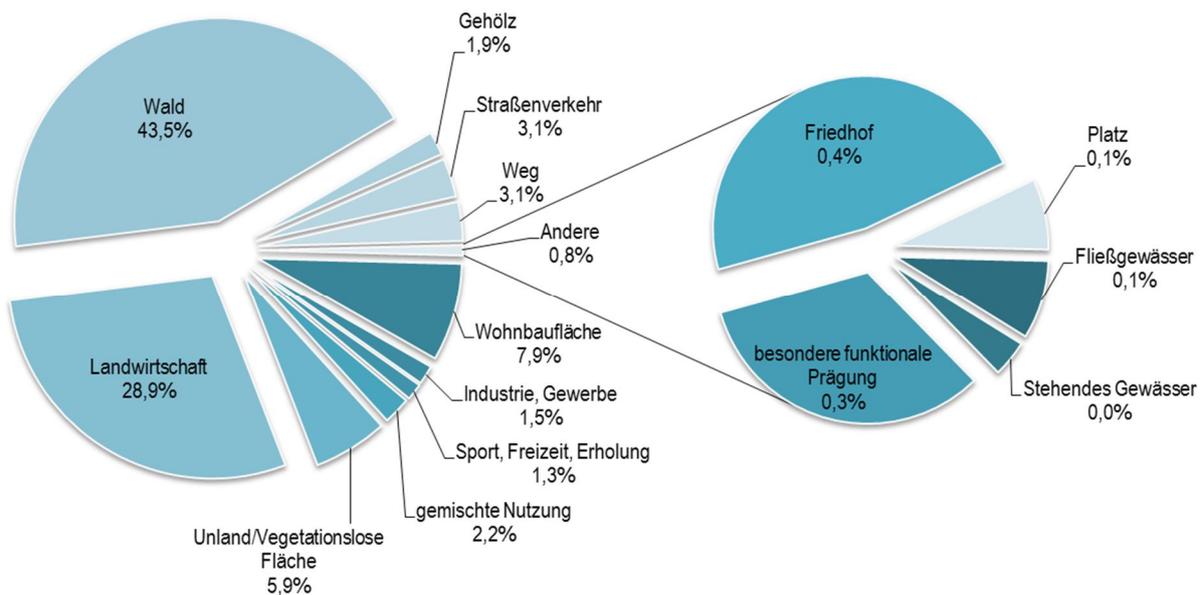


Abbildung 2-35: Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet nach Unterkategorien

Das Land Bayern hat einen Erosionsatlas erarbeitet, welcher landesweit die Ackerflächen hinsichtlich der Erosionsgefahr klassifiziert. Aufbauend darauf wird im integrierten Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystem (iBALIS) der Kartenviewer Agrar mit einem Erosionsgefährdungskataster für Landwirte angeboten. Diese Klassifizierung für die Ackerflächen Nüdlingens ist in Abbildung 2-36 dargestellt. Auch werden bei der Bewertung benachteiligte Gebiete berücksichtigt, um die Bauern für standortbedingte Nachteile gegenüber den Bewirtschaftern anderer Flächen ausgleichen zu können, bspw. durch finanzielle Unterstützung. Die benachteiligten Gebiete sind auf der Karte in Abbildung 2-37 dargestellt.

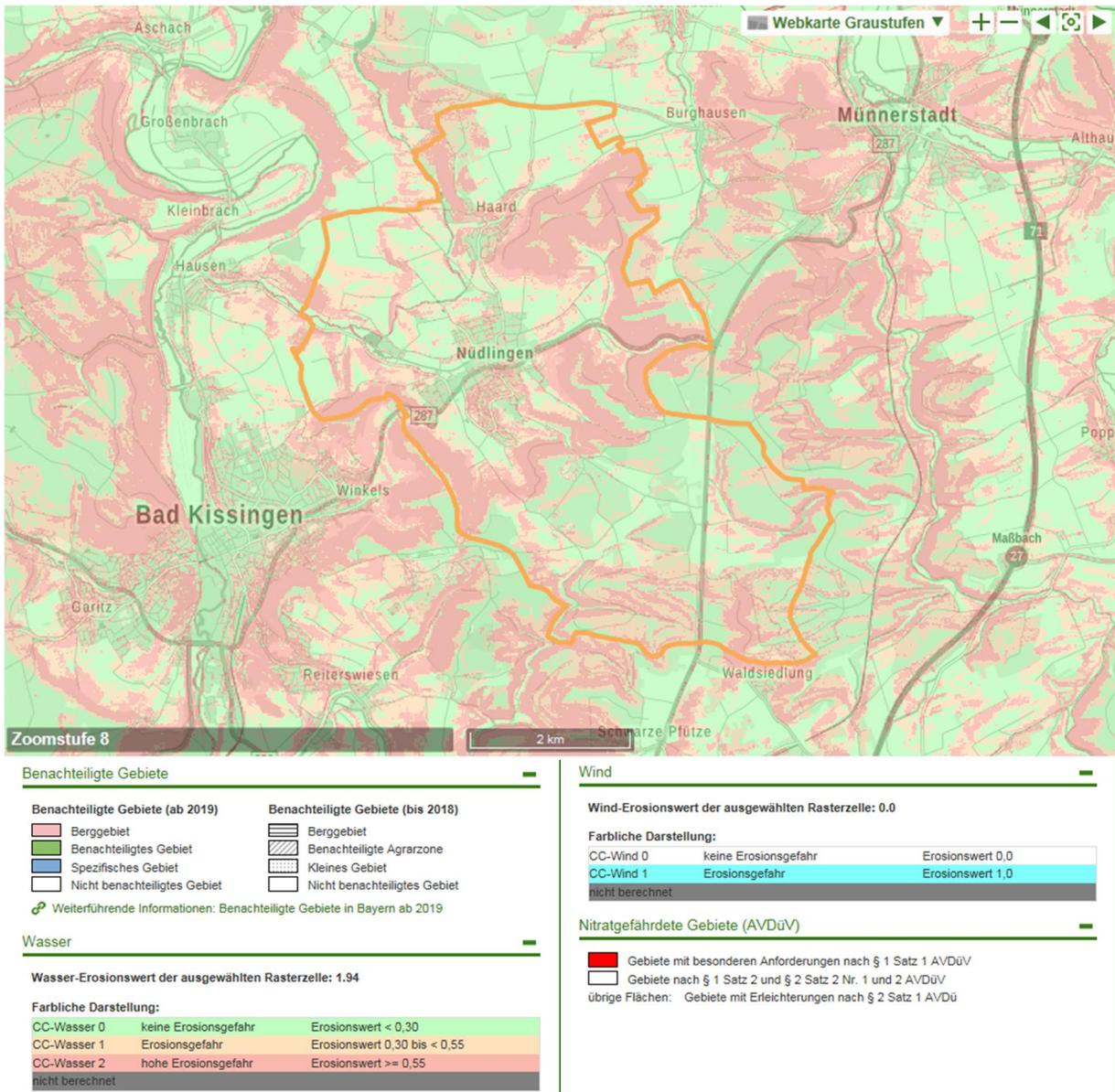


Abbildung 2-36: Klassifizierung der Böden hinsichtlich ihrer Erosionsgefahr

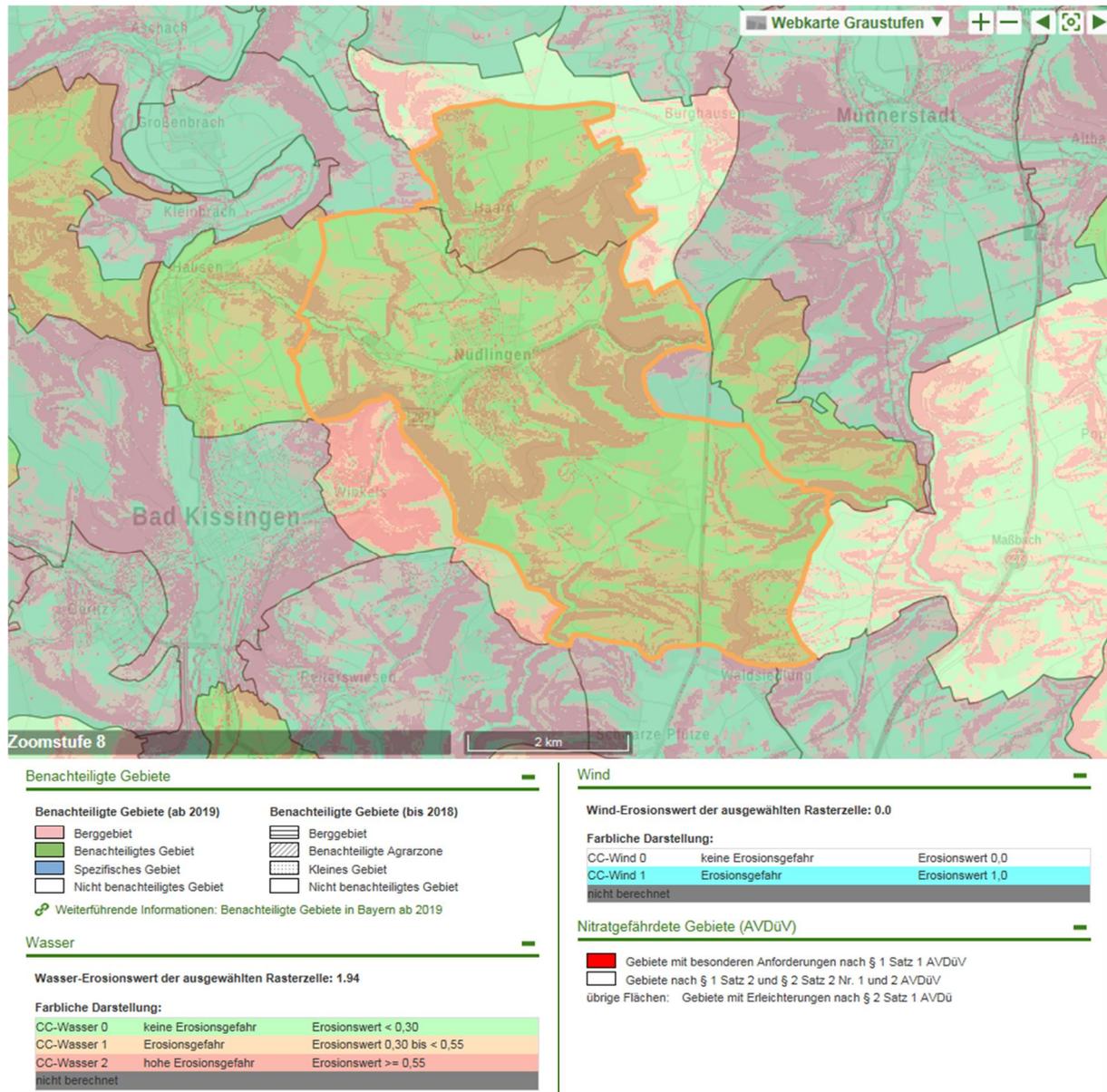


Abbildung 2-37: Einstufung von Ackerflächen mit benachteiligenden Standortbedingungen

Aus der Klassifizierung der Ackerflächen ist abzuleiten, ob bei der Bewirtschaftung die Vorgaben der Verpflichtung zum Schutz vor Erosion durch Wasser einzuhalten sind. Für Flächen mit hoher Erosionsgefahr ist nach diesen Vorgaben beispielsweise das Pflügen im Winter untersagt und die Terrassenbewirtschaftung (quer zur Hanglage) ab einer bestimmten Hangneigung empfohlen [14].

2.11 Gewässervermessung

Für den Nüdlinger Bach sowie für den Unterlauf des Riedbaches wurde bereits im September 2018 im Rahmen der Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten eine detaillierte Gewässervermessung durchgeführt. Der Umfang dieser Gewässervermessung ist auf Abbildung 2-38 dargestellt. Für das Sturzflut-Risikomanagement waren zusätzliche Vermessungsleistungen an Nebengewässern durchzuführen. Dabei sind vor allem die relevanten Bauwerke an diesen Nebengewässern (Durchlässe, Stege), die Einläufe in die Siedlungsentwässerung sowie die Umrissse von offenen Regenrückhaltebecken aufgenommen worden. Zusätzlich wurden auch an relevanten Stellen Gewässerprofile aufgemessen.

Diese Vermessungsleistungen wurden am 27.03.2019 und am 25.04.2019 durch das Bautechnische Büro Reiner Rebhan aus Küps durchgeführt. Der Kurzbericht bzgl. der Messgenauigkeit findet sich in [Anlage 2](#). Die Vermessung wurde mit 115 georeferenzierten Fotos dokumentiert. Abbildung 2-39 zeigt

einen Überblick über die durchgeführten Vermessungsleistungen. Die detaillierten Karten mit Kennzeichnung der Codierung sind auf dem Plan Nr. 2 dargestellt.

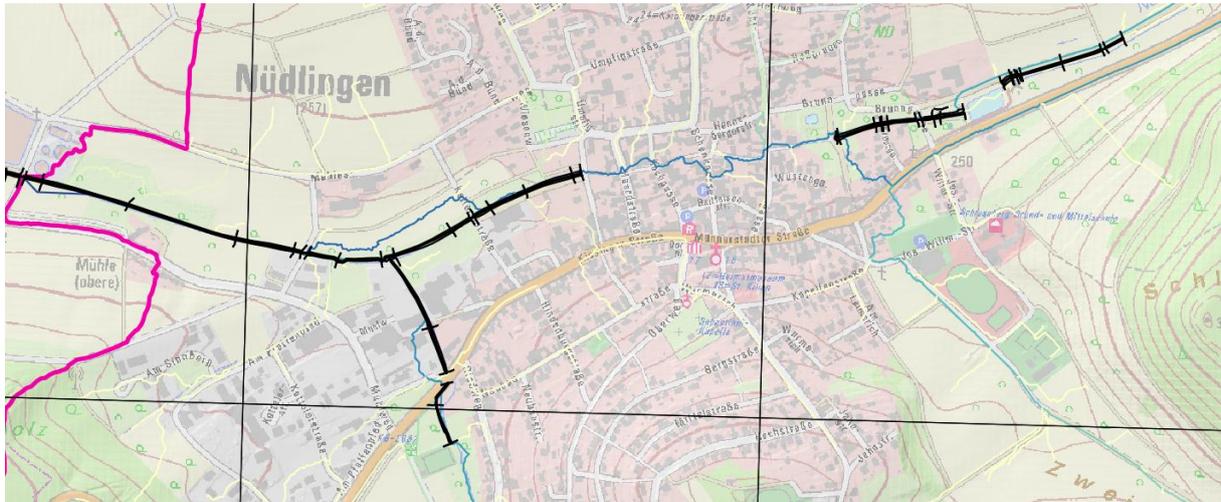


Abbildung 2-38: Umfang der Gewässervermessung aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten.

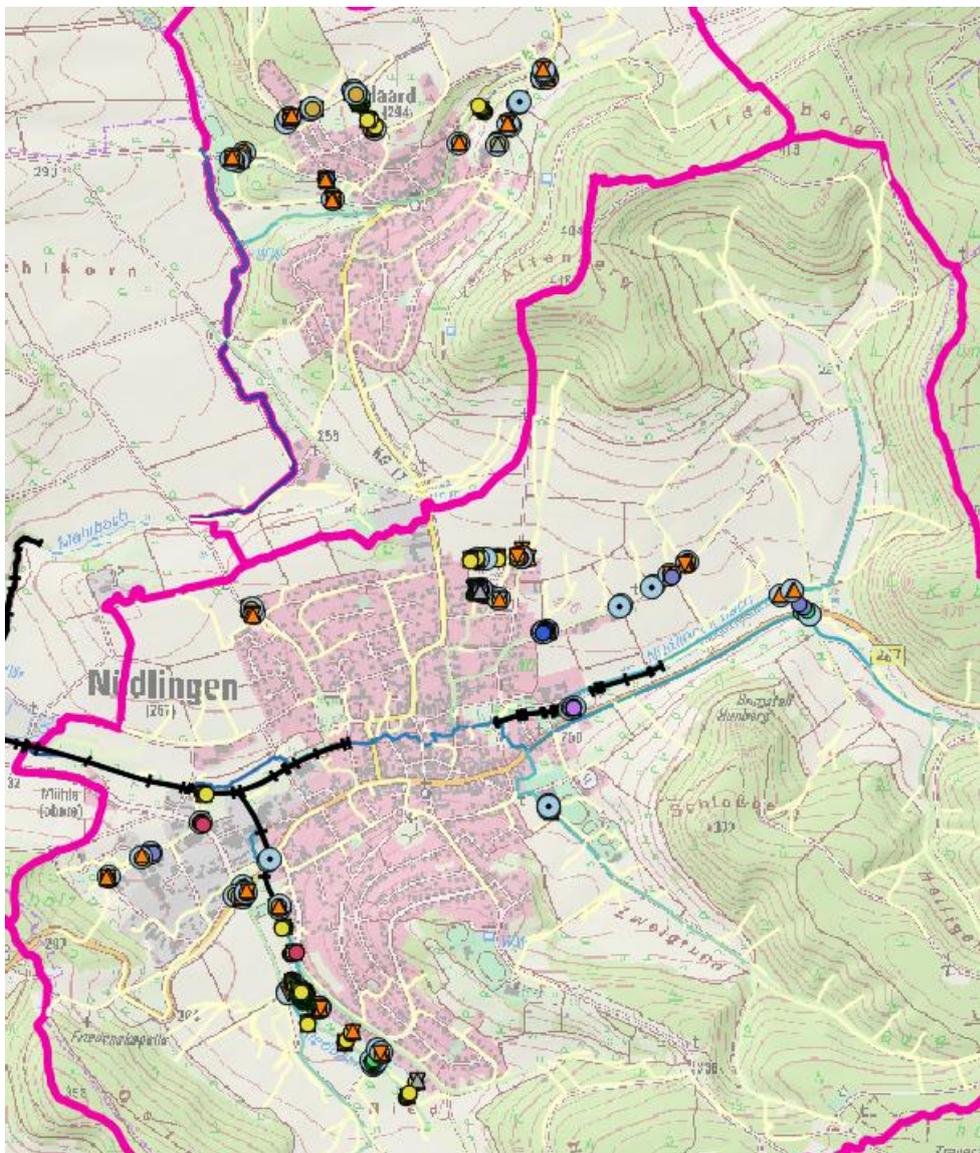


Abbildung 2-39: Umfang der zusätzlichen Vermessungsleistungen für das Sturzflut-Risikomanagement

2.12 Erkenntnisse und Folgerungen aus der Bestandsanalyse

Gemäß den Ergebnissen aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten ist die Hochwassergefahr am Nüdlinger Bach eher gering. Die bestehende Verrohrung in der Ortslage hat eine hohe Leistungsfähigkeit und kann auch ein Extremhochwasser abführen. Eine Hochwassergefahr vom Nüdlinger Bach ausgehend besteht vorwiegend unterstrom der Verrohrung.

Grundsätzlich ist die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes in Nüdlingen eher knapp bemessen. Die Kanalisation kann ein 3-bis 5-jährliches Hochwasser aufnehmen, wobei lokal bereits frühzeitig Probleme auftreten können (z.B. Straße Wurmerich).

Die Verrohrung des Nüdlinger Baches führt dazu, dass oberflächlich abfließendes Wasser nicht mehr dem Gewässer zufließen kann und sich in der Senke staut. Die Kanalisation kann dieses Wasser nur bedingt noch aufnehmen.

Zur geringen Leistungsfähigkeit der Kanalisation kommt dazu, dass stellenweise auch die Außengebietsentwässerung durch die Kanalisation aufgenommen werden muss. Durch die Topographie, die Böden mit einer eher geringen Versickerungsfähigkeit und die intensive landwirtschaftliche Nutzung entstehen bei Starkregen lokal größere Abflüsse, welche aus den Außengebieten den Siedlungsbereichen zufließen. Dabei besteht aufgrund der Bodenerosion die Gefahr, dass sich die Einläufe teilweise zusetzen können.

Wie die topographische Analyse gezeigt hat, werden die Abflusswege der Außengebietsentwässerung zudem stark durch das Straßen- und Wegenetz geprägt. So nehmen die Straßengräben einen erheblichen Teil des Abflusses auf und führen ihn stellenweise hangparallel den Siedlungsgebieten zu (z.B. Hohlweg, B287/Münnerstädter Straße). Die Durchlässe in diesen Straßengräben sind aber oft bereits stark zugesetzt (Bsp. Hohlweg), was ihre geringe Leistungsfähigkeit noch weiter vermindert.

Auch die fehlende Gewässerunterhaltung führt zu einer verschlechterten Ausgangssituation bei Starkregen im Nüdlinger Bach und den Nebengewässern.

Die intensive Bewirtschaftung der die Ortslagen umgebenden Äcker mit Mais für die Biogasanlage führt zu einer schlechten Retentionsfähigkeit des Bodens. Hierdurch wird das Risiko von wild abfließendem Oberflächenabfluss erhöht. Der geringmächtige Grundwasserhorizont und die Bodenzusammensetzung in Nüdlingen sind grundsätzlich als nicht beeinflussbare Aspekte mitverantwortlich dafür, dass der Boden nur eine geringe Wasseraufnahmefähigkeit besitzt.

3 Gefahrenermittlung

3.1 Konzept

Die Gefahrenermittlung erfolgt getrennt für

- A. das Hochwasser der relevanten Gewässer (Nüdlinger Bach und Riedbach)
- B. wild abfließendes Wasser in den Ortslagen Nüdlingen und Haard.

Das dabei zu betrachtende Einzugsgebiet wurde im Rahmen der topographischen Analyse ermittelt (siehe Abbildung 2-19 auf Seite 26).

Die Vorgaben und die Methodik unterscheiden sich für beide Untersuchungen, so dass diese nachfolgend getrennt erläutert werden.

3.1.1 Konzept für die Gefahrenermittlung an den Fließgewässern

Für die gewässerbezogenen Untersuchungen spielt es eine untergeordnete Rolle, ob das Wasser über die Kanalisation oder als Oberflächenabfluss in die Gewässer gelangt. Die topographische Analyse hat gezeigt, dass auch der Oberflächenabfluss sich an den Straßenzügen orientiert. Eine eigenständige Berücksichtigung der Kanalisation ist somit nicht erforderlich. Entsprechend werden auch Einleitungen von Außengebieten in die Kanalisation hier nicht berücksichtigt.

Für die Ermittlung der zufließenden Wassermassen wird ein 2D-Modell des gesamten relevanten Einzugsgebietes des Nüdlinger Baches erzeugt. Als Grundlage dient das bestehende Modell, welches für

die Erstellung der Hochwassergefahrenkarten verwendet wurde (2.6.1). Die Bearbeitung erfolgt in folgenden Schritten:

1. Einarbeitung der nachvermessenen Gewässer in das Modell
2. Erweiterung des Modells bis an den Rand des Einzugsgebietes auf Grundlage von
 - a. DGM1
 - b. ALKIS-Daten für die Nutzungen (Layer „TN“, tatsächliche Nutzung)Gebäude werden nicht einzeln berücksichtigt, sondern als Teil des Siedlungsgebietes modelliert.
3. Abschätzung der maßgeblichen Konzentrationszeit
 - a. Ermittlung der maßgeblichen Konzentrationszeit für einen hundertjährigen Regen
 - b. Berechnung mittels unterschiedlicher Regendauern (bis zu zehn Regenereignisse)
 - c. Bestimmung der maßgeblichen Regendauer basierend auf den im Modell ermittelten Scheitelwerten (Abfrage an den Kontrollquerschnitten)
4. Modellierung Abflussbildung mit Gesamtmodell, Erfassung Abfluss an relevanten Kontrollquerschnitten an den Gewässern.
Ermittlung der Hochwasserscheitelwerte mit dem Gesamtmodell für die maßgebliche Regendauer für
 - a. HQ_{10} (= $HQ_{\text{häufig}}$)
 - b. HQ_{100}
 - c. HQ_{1000} (= HQ_{extrem})
5. Die resultierenden Scheitelwerte werden anhand der $HQ(T)$ -Werte aus dem Hochwasserrisikomanagement und aus der Regionalisierung plausibilisiert.
6. Gewässerbezogene Modellierung, ggf. mit Modellanpassungen, quasistationär. Die gewässerbezogene Modellierung erfolgt für
 - a. HQ_{10} (= $HQ_{\text{häufig}}$)
 - b. HQ_{100}
 - c. HQ_{1000} (= HQ_{extrem})

3.1.2 Konzept für die Gefahrenermittlung von wild abfließendem Wasser

Für die Modellierung von wild abfließendem Wasser in der Ortslage Nüdlingen werden die Ergebnisse aus dem Schritt A verwendet, um kritische Bereiche herauszufiltern. In diesen Bereichen wird das Modell je nach Erfordernis verfeinert. Das Vorgehen für Nüdlingen ist somit folgendes:

1. Ggf. Modellverfeinerung in kritischen Bereichen
2. Einarbeitung der Gebäude als undurchströmbare Flächen („disable“-Elemente).
3. Berücksichtigung Siedlungsentwässerung:
 - Annahme, dass 3-jährlicher Regen durch die Siedlungsentwässerung aufgenommen werden kann. Entsprechend wird in Bereichen, welche durch die Siedlungsentwässerung erfasst werden (Siedlungsflächen), von der angesetzten Niederschlagshöhe der 3-jährliche Niederschlag abgezogen.
 - Die Leistungsfähigkeit des Nüdlinger Baches wird hier nicht berücksichtigt. Diese ist Bestandteil der Untersuchungen unter A. Es ist somit vertretbar, dass die durch die Siedlungsentwässerung aufgenommenen Wassermassen im Nüdlinger Bach fehlen.
 - Dort, wo Außengebiete in die Siedlungsentwässerung münden

- i. Einschätzung der Leistungsfähigkeit der Kanalisation über vereinfachte Rohrhydraulik. Dabei nur Berücksichtigung der ersten Haltung.
 - ii. Erstellung W-Q-Beziehung für den Einlauf auf Grundlage Ergebnisse Rohrhydraulik und der Vermessung
4. Plausibilisierung des Modells anhand
 - Nachrechnung eines beobachteten Starkniederschlagsereignisses, Abgleich mit den Beobachtungen
 - Abgleich der Ergebnisse für HQ100 mit sämtlichen Beobachtungen (siehe dazu Abschnitt 2.2).
 - Ggf. weitere Verfeinerungen in kritischen Bereichen und erneute Berechnungen
5. Instationäre Berechnungen mit der Regendauer, welche sich bereits unter A als maßgeblich herausgestellt hat. Die Berechnungen erfolgen für die Jährlichkeiten $T = 30, 50, 100$ und 1000 Jahre
6. Für HQ100 wird eine Berechnung mit und ohne Berücksichtigung der Siedlungsentwässerung durchgeführt.
Keine Berücksichtigung der Siedlungsentwässerung bedeutet:
 - Kein Abzug des 3-Jährlichen Niederschlags
 - Einläufe in die Siedlungsentwässerung werden geschlossen.
7. Für das Extremszenario (HQ₁₀₀₀) wird angenommen, dass die Siedlungsentwässerung überlastet ist.

Für die Ortslage Haard ist das Vorgehen grundsätzlich dasselbe, mit folgenden Anpassungen:

- Die maßgebliche Konzentrationszeit muss erst ermittelt werden. Dazu wird diese zu Beginn überschläglich abgeschätzt. Es erfolgen numerische Nachweise für drei Regendauern. Aus dem Ergebnis wird dann die maßgebliche Regendauer abgeleitet.
- Bezüglich der Siedlungsentwässerung ist hier folgendes anzumerken
 - Nur für einen kleinen Teil der Ortslage Haard besteht eine eigene Regenwasserentwässerung, ansonsten erfolgt die Entwässerung im Mischsystem.
 - Der namenlose Graben GKZ 24453428 ist der wichtigste Graben, welcher die Ortslage durchfließt. Er ist in der Ortslage verrohrt und nimmt einen kleinen Teil der Regenwasserentwässerung auf. Für ihn wird aufgrund einer vereinfachten Rohrhydraulik die Leistungsfähigkeit abgeschätzt und daraus eine W-Q-Beziehung abgeleitet. Mit dieser W-Q-Beziehung werden der Ein- und Auslauf modelliert. Der Zufluss im verrohrten Abschnitt wird dabei vernachlässigt.
 - Für den Einlauf in der Burgstraße wird ebenfalls die Leistungsfähigkeit abgeschätzt und eine W-Q-Beziehung erstellt. Dieser Einlauf mündet in das Mischsystem und fließt damit der Kläranlage zu. Ein zugehöriger Auslauf ist deshalb nicht zu betrachten.

3.1.3 Gesamtmodell

Die grundlegenden Überlegungen unterscheiden sich nach dem Gesichtspunkt der OL und dem Abfluss im Fließgewässer oder auf der Oberfläche. Im Ergebnis wird jedoch ein Modell erstellt, welches beide OL umfasst und bei welchem die Kopplungen zwischen Kanalisation und Oberflächenabfluss variiert werden können. Die Plausibilisierung erfolgt mit unterschiedlichen Ereignissen für die Ortslagen Haard und Nüdlingen. Das genauere Vorgehen und die Plausibilisierung werden in **Anlage 4** beschrieben.

3.2 Hochwasser Nüdlinger Bach

3.2.1 Hydrologische Grundlagen

Als Grundlage für den Bemessungsniederschlag wurde die Kachel 36/65 (Nüdlingen) aus dem KOSTRA-Atlas [15] verwendet. Der südliche Rand des Einzugsgebietes gehört zwar noch zur Kachel 36/66, da dies aber nur geringe Flächen betrifft, und sich das Einzugsgebiet orographisch nach Norden hin öffnet, wird dies vernachlässigt.

Die Niederschlagsdaten des KOSTRA-Atlases sind in Tabelle 3-1 aufgeführt. Anhand Berechnungen verschiedener Dauerstufen des Wiederkehrintervalls $T = 100a$ wurde die maßgebliche Regendauer ermittelt. Diese lag bei 2 Stunden.

Tabelle 3-1: Regenfüllen [mm] des KOSTRA-Atlases [15], Kachel 36/65 (Nüdlingen)

Dauerstufe	T = 10 a	T = 30 a	T = 50 a	T = 100 a
1 h				51,8
2 h	38,2	47,7	52,1	58,06
3 h				62,15
4 h				59,57

Für die Berechnung des HQ_{1000} werden RADOLAN-Niederschlagsdaten [16] verwendet. Die statistische Auswertung dieser wird in **Anlage 3** beschrieben. Es werden die Werte für ein $HQ_{100+15\%}$ als HQ_{1000} verwendet. Die sich ergebenden Niederschlagshöhen sind in **Anlage 4** dargestellt.

Um daraus den effektiven Niederschlag abzuleiten, wurde der Ansatz des Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) verwendet. Der CN-Parameter spiegelt verschiedene Boden-, Bodenbedeckungs- und Landbewirtschaftungsbedingungen wider. Unter Berücksichtigung der Landnutzung und der KOSTRA-Daten für Regen wurden in der Region Nüdlingen acht Hauptnutzungsarten bestimmt. Sie sind: Landwirtschaft, Grünland, Fließ- und Standgewässer, Wald, Hausumring (diese umfassen die Wohnbauflächen), Straßen, Wege und Gewerbegebiet. Bezüglich des Bodentyps wurde jeweils jener ausgewählt, der am häufigsten für diese Nutzung vorliegt. Im Gebiet finden sich hauptsächlich die Bodentypen B und C:

- Gruppe B: Böden mit mäßiger Infiltrationsrate bei gründlicher Benetzung. Diese bestehen hauptsächlich aus Böden, die mäßig tief bis tief, mäßig gut drainiert bis gut drainiert sind und eine mäßig feine bis mäßig grobe Textur aufweisen (z.B. grober Sand).
- Gruppe C: Böden mit langsamer Infiltrationsrate bei gründlicher Benetzung. Diese bestehen hauptsächlich aus Böden mit einer Schicht, die die Abwärtsbewegung des Wassers behindert, oder aus Böden mit mäßig feiner bis feiner Textur (z.B. Ton oder grober Schluff).

Die CN-Werte in der Literatur [17] weisen große Spannbreiten auf. In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem WWA wurden die Maximalwerte verwendet, um von bereits gesättigten Böden auszugehen. Die ermittelten CN-Werte für das Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 3-2 aufgelistet. Für Wald wurde von schlechten hydrologischen Bedingungen ausgegangen, da bei der Begehung viele Freiflächen auffielen. Bei der Verwendung der typischen CN-Werte für Grasland wurden zunächst Einzugsgebietsuntypische Abflussmengen erzeugt (Vergleich mit HQRegio-Angaben). Deshalb mussten die CN-Werte angepasst werden. Die verwendeten CN-Werte entsprechen einem stark aufgelockerten Wald. Diese liefern plausible Abflussmengen. Zudem ist aus der Begehung sowie aus den Orthophotos bekannt, dass die als „Grünland“ deklarierten Flächen im ALKIS einen lockeren Baumbestand aufweisen. Die verwendeten CN-Werte wurden mit dem Auftraggeber und dem WWA Bad Kissingen abgestimmt.

Tabelle 3-2: CN-Werte im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von Nutzung und Bodentyp nach [17], für alle Werte wurde die Bodenfeuchteklasse II (gesättigt) angesetzt

Nutzung	Bodennutzung	Bodentyp	CN
Wald	Wald, mittel	B	60
Gruenland	Wald, stark aufgelockert	B	66
Landwirtschaft	Getreideanbau, nach Schichtlinien	B	74
Weg	Feldwege, befestigt	C	90
Gewerbegebiet	Industriegebiete, 72% Versiegelung	C	91
Siedlung	Ländliche Wohngebiete 20% Versiegelung	B	68
Strassen	Undurchlässige Flächen	C	100
Hausumrisse	Undurchlässige Flächen	B	100
Gewaesser	Undurchlässige Flächen	A	100

Für das Gesamtgebiet wurde ein flächengewichteter Mittelwert des CN-Faktors bestimmt (68,7). Eine flächengenaue unterschiedliche Berechnung führt laut Programmhersteller (Hydrotec) zu einer Überschätzung der Abflüsse.

Mit dem flächengewichteten CN-Wert für das Gesamtgebiet wurde der Effektivniederschlag nach Formel 1 berechnet.

$$N_{eff} = \frac{[(N/25,4) - (I_a * 10 / CN) + (I_a / 10)]^2}{[(N/25,4) + (1000 - I_a * 10) / CN] - [10 - (I_a / 10)]} * 25,4 \quad \text{Formel 1 [17, p. 295]}$$

Mit N_{eff} = effektiver Niederschlag in mm

N = Niederschlagshöhe [mm]

CN = Gebietskenngröße des SCS-Verfahrens

I_a = Anfangsverlust; im europäischen Raum allgemein als 5% angenommen

Der Effektivniederschlag entspricht dem Anteil des Niederschlags, der in Abfluss umgewandelt wird.

Auf den Siedlungsflächen wird zum Teil von diesem Niederschlag noch der Niederschlag für T = 3 a abgezogen, um die Kanalisation zu berücksichtigen (vgl. 3.1). Im Falle der Verwendung der KOSTRA-Niederschlagsdaten wird den Berechnungsknoten also entweder der effektive Niederschlag ohne oder der effektive Niederschlag mit Abzug der Kanalisation zugewiesen.

Für die Berechnung des HQ_{1000} sowie die Nachrechnung eines Ereignisses zur Plausibilisierung des Modells werden RADOLAN-Daten zugrunde gelegt. Für das HQ_{1000} erfolgte eine statistische Auswertung der vorhandenen Datenreihen. Diese Auswertung wird in **Anlage 3** beschrieben. Die RADOLAN-Daten weisen eine feinere Unterteilung als die KOSTRA-Daten auf – über dem Untersuchungsgebiet liegen 12 Zellen vor. Deshalb wurden innerhalb einer Zelle für die CN-Werte der einzelnen Nutzung/Bodentyp-Kategorien das flächengewichtete Mittel gebildet. Die zur Ermittlung des zellenbezogenen effektiven Niederschlag verwendeten CN-Werte sind in Tabelle 3-3 dokumentiert. Die Berechnung des Modells erfolgte somit jeweils mit anderem effektiven Niederschlag pro Zelle.

Tabelle 3-3: flächengewichteter CN-Wert für die 12 Zellen der RADOLAN-Daten

Zelle	CN
Zelle 1	77,8
Zelle 2	68,4
Zelle 3	78,9
Zelle 4	72
Zelle 5	86,4
Zelle 6	81,5
Zelle 7	67,3
Zelle 8	62
Zelle 9	81,3
Zelle 10	67,6
Zelle 11	61,3

Zelle	CN
Zelle 12	63

Im Ergebnis ergeben sich Ungenauigkeiten in der Darstellung des Niederschlag-Abflussgeschehens. Diese werden (in Abstimmung mit dem AG/WWA) akzeptiert, denn

- a) Die Verzögerung der Abflüsse wird auch durch die Rauheiten bestimmt – Unterschiede im Abflussgeschehen zwischen Flächen verschiedener Nutzung werden also dadurch sichtbar.
- b) Der Schwerpunkt der Schäden und damit der Betrachtung liegt im Siedlungsbereich. Der direkte Siedlungsbereich der Gemeindeteile Nüdlingen und Haard wird über 4 Zellen abgedeckt. In diesen Zellen stellen Häuser, Bodentyp C und Landwirtschaft, Bodentyp C die größten Flächenanteile (47 %) dar. Bei diesen beiden Klassen beträgt der CN-Wert 81 bzw. 83. Damit ist nur ein geringer Unterschied im Effektivniederschlag zu erwarten. Der flächengewichtete CN-Wert über diese 4 Zellen ergibt 79, weicht also nur wenig von den CN-Werten der Hauptnutzungen ab. Auch bei detaillierter Betrachtung der Einzelzellen ergibt sich, dass der flächengewichtete Mittelwert der CN-Werte nur wenig von den CN-Werten der Hauptnutzungsklassen abweicht.

Die resultierenden Effektivniederschläge sind in Tabelle 3-4 zusammengefasst:

Tabelle 3-4: Effektivniederschläge für die Ermittlung des Hochwassers im Nüdlinger Bach

HQ	Zelle	Effektivniederschlag [mm]
10	-	7,1
100	-	16,3
1000	1	76,2
	2	61,5
	3	83,2
	4	67,9
	5	93,0
	6	86,4
	7	60,4
	8	59,9
	9	87,8
	10	64,7
	11	50,3
	12	59,9

3.2.2 Hydraulische Berechnungen

Eine detaillierte Modellbeschreibung ist der **Anlage 4** zu entnehmen. Hier werden nur die wichtigsten Randbedingungen zusammengefasst:

- Rauheitsbelegung: Verwendung wassertiefenabhängiger k_{st} -Werte, wie vom Programmhersteller (Hydrotec) empfohlen (Tabelle 3-5), für bestimmte Rauheitsklassen

Tabelle 3-5: wassertiefenabhängige k_{st} -Werte in Hydro_AS gemäß dem Vorschlag des Programmherstellers (Hydrotec)

Landwirtschaft, Grünland			Wald			Straßen		
	$K_{St} [m^{1/3}/s]$	Wassertiefe [m]		$K_{St} [m^{1/3}/s]$	Wassertiefe [m]		$K_{St} [m^{1/3}/s]$	Wassertiefe [m]
1	4.0	0.0	1	4.0	0.0	1	4.0	0.0
2	4.0	0.05	2	4.0	0.05	2	4.0	0.01
3	18.0	0.2	3	12.0	0.2	3	40.0	0.2
4	18.0	20.0	4	12.0	20.0	4	40.0	20.0

- Auslaufränder an Nüdlinger Bach und Mühlbach: Energieliniengefälle, unterteilt nach Gerinne und Vorland
- Direkte Beregnung der Flächen mit den abgeleiteten Effektivniederschlägen (vgl. 3.2.1)
- Austausch mit Kanalisation mittels W-Q-Beziehungen an 9 Stellen im Untersuchungsgebiet (siehe **Anlage 4**)

Die Berechnungen für alle Wiederkehrwahrscheinlichkeiten T wurden mit der bereits ermittelten (siehe Kapitel 3.1.1) Niederschlagsdauer von 2h und mit Niederschlagsverlauf nach **Anlage 4** durchgeführt.

Die Plausibilisierung des Modells erfolgte anhand eines beobachteten Ereignisses auf Grundlage der RADOLAN-Daten. Verwendet wurde das Ereignis vom 28.07.2019. Zusätzlich wurde die HQ100-Berechnung mit und ohne Kanalisation zur Plausibilisierung herangezogen (vgl. **Anlage 4**).

Es werden folgende Szenarien berechnet: HQ₁₀ (KOSTRA), HQ₁₀₀ (KOSTRA), HQ₁₀₀₀ (RADOLAN HQ100 + 15%).

Zunächst erfolgte die Berechnung mit der direkten Beregnung des Modells (instationär). Daraus wurden die Scheitelwerte ermittelt, welche in die quasistationäre Berechnung des Hochwassers eingehen (vgl. **Anlage 4 bzw. Tabelle 3-6**).

Tabelle 3-6: Hydrologischer Längsschnitt bzw. Modellzugaben der quasistationären Berechnung des Hochwassers in der Ortslage Nüdlingen

Punkt		HQ10		HQ100		HQ1000	
		Q [m³/s]	Zugabe [m³/s]	Q [m³/s]	Zugabe [m³/s]	Q [m³/s]	Zugabe [m³/s]
Nüdlinger Bach	Anfang	0,26	0,26	5,27	5,27	34,92	34,92
	Oberstrom Verrohrung	0,63	0,37	12,11	6,85	70,31	35,39
	Nach Verrohrung	0,65	0,02	14,07	1,96	70,31	0
Rie dba	Westlicher Zweig	0,14	0,14	1,15	1,15	7,20	7,20

3.2.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in **den Plänen 2.1, 2.4 und 2.5** dargestellt.

Bei HQ10 erfolgt der Abfluss im Bachbett.

Bei HQ100 treten der Nüdlinger Bach und der Riedbach sichtbar über die Ufer. Bereiche mit hohen Wasserständen (>50 cm) befinden sich am Riedbach zwischen Mündung und Kissinger Straße, sowie am Nüdlinger Bach stromauf und stromab der Verrohrung.

Bei HQ1000 ist die Überschwemmungsfläche großflächig und die Verrohrung des Nüdlinger Baches reicht eindeutig nicht mehr aus. Am Riedbach werden stromauf und stromab der Kissinger Straße auf breiter Abflussbahn Wasserstände > 1 m erreicht, am Nüdlinger Bach im Bereich des verrohrten Abschnittes und stromab der Verrohrung sowie stromab der Mündung des Riedbaches.

3.3 Wild abfließendes Wasser – Ortslage Nüdlingen

3.3.1 Hydrologische Grundlagen

Die Hydrologischen Grundlagen sind dieselben wie in 3.2.1 beschrieben. Der große Unterschied besteht darin, dass die Siedlungsentwässerung berücksichtigt wird (siehe 3.1.2). Es werden auch zusätzliche Jährlichkeiten betrachtet: T = 30 a, T = 50 a. Das HQ₁₀ wird hier nicht untersucht.

Die resultierenden Effektivniederschläge sind in Tabelle 3-7 zusammengefasst.

Tabelle 3-7: Effektivniederschläge für die Ermittlung des Wilden Abflusses

HQ	Zelle/Flächen	Effektivniederschlag [mm]
30	Ohne Abzug N3	11,1
	Mit Abzug N3	1,5
50	Ohne Abzug N3	13,2
	Mit Abzug N3	2,6
100 – ohne Kanalisation	-	16,3
100 – mit Kanalisation	Ohne Abzug N3	16,3
	Mit Abzug N3	4,3
1000	1	76,2
	2	61,5
	3	83,2
	4	67,9
	5	93,0
	6	86,4
	7	60,4
	8	59,9
	9	87,8
	10	64,7
	11	50,3
	12	59,9

3.3.2 Hydraulische Berechnungen

Für die Berücksichtigung der Kanalisation wurden verschiedene Auslauf-/Zulaufnodestrings im Modell verwendet. Die hinterlegten W-Q-Beziehungen werden in **Anlage 4** beschrieben.

Die Plausibilisierung des Modells erfolgte mit Hilfe der RADOLAN-Daten für das beobachtete Starkniederschlagsereignis vom 28.07.2019.

Für die Plausibilisierung standen Beobachtungen der Feuerwehr bzw. durch Herrn Schmitt (Bauamt Nüdlingen) zur Verfügung (siehe auch 2.2). Anhand dieser wurden die berechneten Hauptabflusswege überprüft und ggf. Überarbeitungen im Modell vorgenommen (z.B. Einfügen kleinerer Mauern, welche die Richtung des Abflusses ablenken).

Es erfolgte die Berechnung der Lastfälle HQ30, HQ50, HQ100 mit Kanalisation, HQ100 ohne Kanalisation und HQ1000 (= HQ100+15% der RADOLAN-Daten).

3.3.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den **Plänen 2.2 bis 2.5** dargestellt. Die Ergebnisse bei HQ100 und HQ1000 wurden mit denen der Ergebnisse der Hochwasserberechnung verschnitten und überlagert. In den Plänen ist der Bereich dargestellt, der vom Bach aus überschwemmt wird. Hier wurden die jeweils höheren Wasserstände der Berechnungen verwendet. Abbildung 3-1 zeigt den Vergleich. Der Wilde Abfluss erhöht die Wasserstände stromauf der Verrohrung des Nüdlinger Baches; die Überschwemmung am Beginn des Riedbaches ist vom Bach geprägt. Dieser Vergleich stellt sich für HQ1000 ähnlich dar, ebenso für die Fließgeschwindigkeiten.

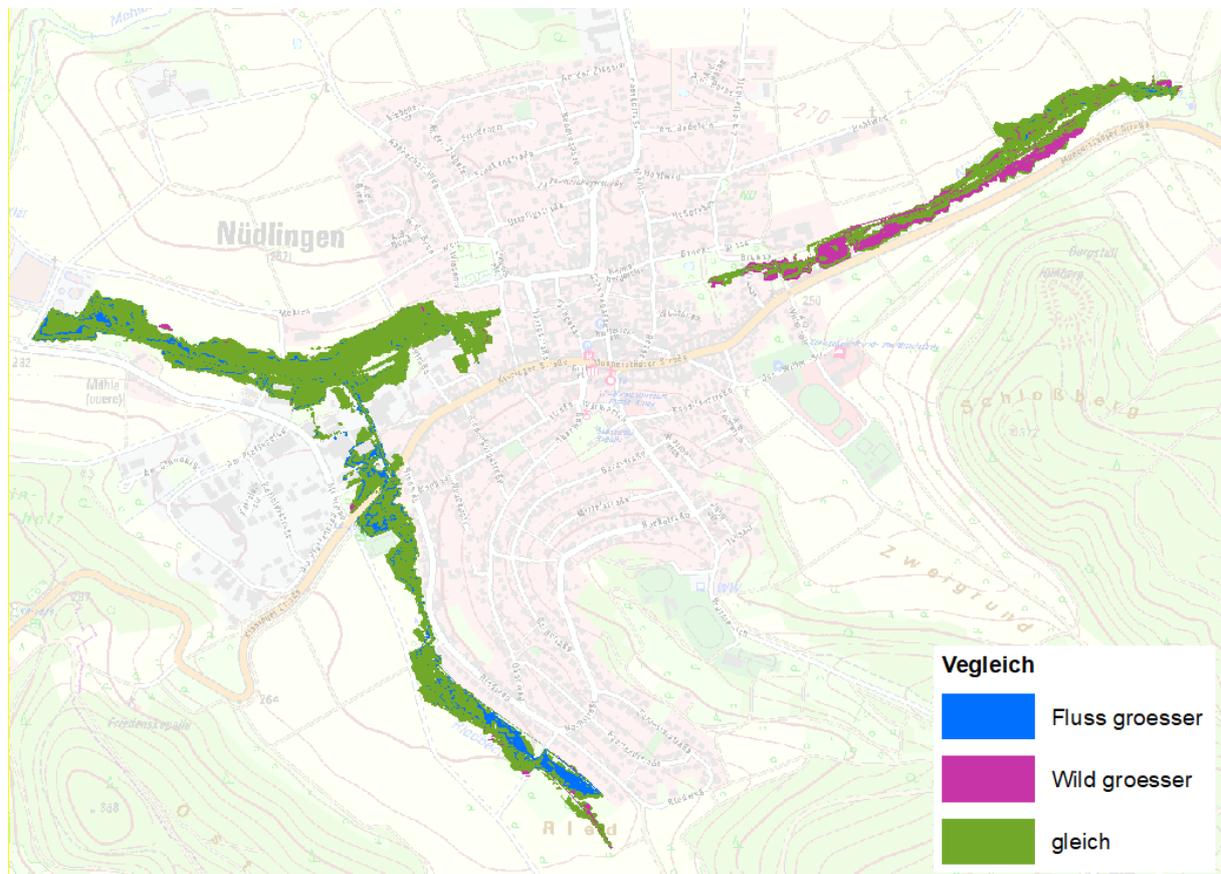


Abbildung 3-1: Vergleich der Wasserstände bei HQ100 für die Hochwasserberechnung ("Fluss") und die Berechnung des Wilden Abflusses ("Wild")

Bereits bei HQ30 zeigen sich die Hauptabflusswege:

Entlang dem Appental, dem Ried und entlang des Fußweges Riedweg/Wurmerich sammeln sich die Oberflächenabflüsse und speisen den Riedbach. Der Nüdlinger Bach wird von Oberflächenabflüssen entlang des Wirtschaftsweges parallel zur B 287 sowie Abflüssen von den Hängen des Altenberges/Irdesberges entlang der Wirtschaftsweges gespeist. Im Zweigrund bildet sich aus dem Burgholz kommend ebenfalls ein „Bach“ entlang der Straße/Wege und fließt dem Nüdlinger Bach zu, wobei verschiedene Überschwemmungen im Bereich Jos.-Willm.-Str. bis Nüdlinger Bach entstehen.

Das HQ100 liefert breite Abflusswege. Es zeigen sich zwei weitere Hauptabflussbahnen: entlang des Aschbacher Weges sowie ein Außengebietszufluss Am Bödelein, der oberflächlich in Richtung Hohlweg/Mühlstraße fließt, um über die Mühlstraße Richtung Nüdlinger Bach abgeführt zu werden.

Bei HQ100 zeigen sich keine nennenswerten Unterschiede mit Einbezug oder Vernachlässigung der Kanalisation. Die maximalen Wassertiefen/Fließgeschwindigkeiten sind nahezu identisch, nur die Abflussganglinien zeigen einen leicht veränderten Verlauf (Beispiel siehe Abbildung 3-2).

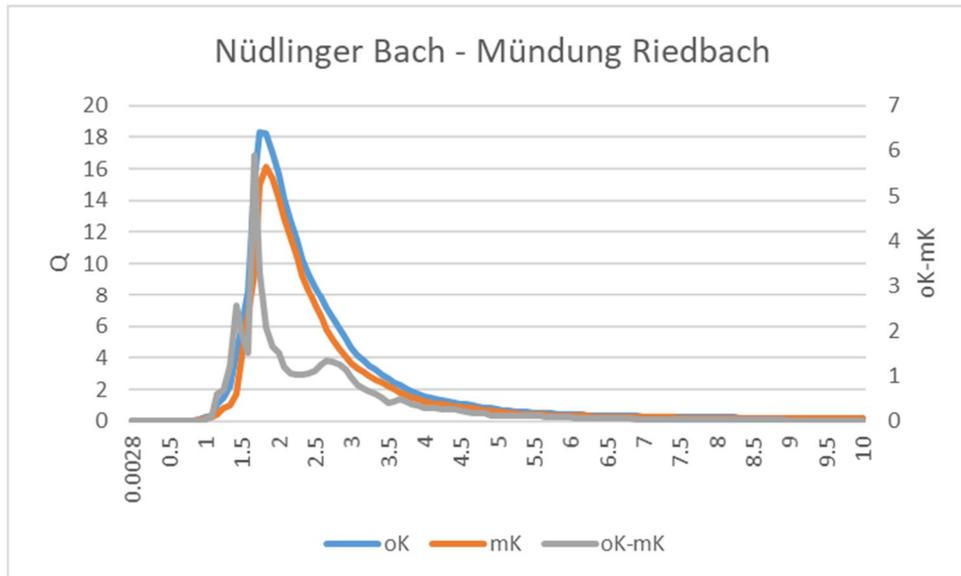


Abbildung 3-2: Vergleich der Ganglinien am Nüdlinger Bach stromab der Mündung des Riedbaches bei HQ100 mit Betrachtung der Kanalisation (mK) und ohne Betrachtung der Kanalisation (oK); oK-mK: Differenz der Ganglinien ohne Kanalisation und mit Kanalisation

Der nur geringe Einfluss der Kanalisation liegt darin begründet, dass der Hauptabfluss in den Außengebieten noch oberhalb der Gewässer generiert wird und dann entlang der Talwege und Gewässer durch die Ortslagen fließt. Dadurch kommen die Einläufe für die Außengebietenentwässerung nur zu einem geringen Teil zur Wirkung. Abbildung 3-3 zeigt dies deutlich.

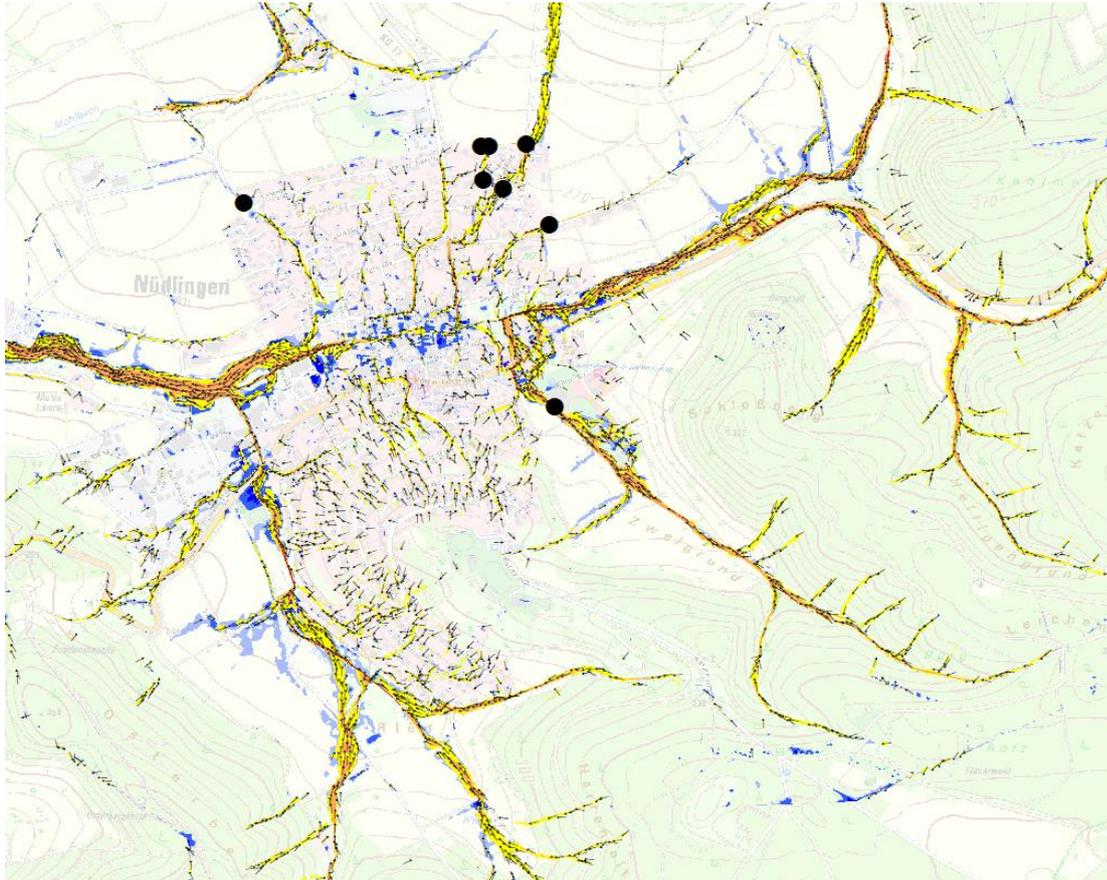


Abbildung 3-3: Screenshot des Abflusses bei HQ100 (blau: Wassertiefen, gelb bis rot: Fließgeschwindigkeit, Fließrichtungspfeile, schwarze Punkte: Verknüpfungen zur Kanalisation (Einläufe Außengebietsentwässerung))

Auf eine Darstellung der Wassertiefe/Fließgeschwindigkeiten des HQ100 mit Kanalisation in den Plänen wurde darum verzichtet.

Das HQ1000 bringt zusätzlich weiträumige Überschwemmungen bis 10 cm Wassertiefe in den Außengebieten und auf den Flächen in der Ortslage. Besonders an den Hängen linksseitig des Riedbaches treten auffällige Abflüsse auf.

3.4 Wild abfließendes Wasser – Ortslage Haard

3.4.1 Hydrologische Grundlagen

Hier wurden die gleichen hydrologischen Grundlagen verwendet, wie bei 3.3.1.

Die RADOLAN-Daten wurden auch hier für die Plausibilisierung des Modells herangezogen.

3.4.2 Hydraulische Berechnungen

Die Modellerstellung erfolgte wie in **Anlage 4** beschrieben bzw. wie in 3.1 umrissen. Die Siedlungsentwässerung wird so berücksichtigt wie in Abschnitt 3.3.1 beschrieben. Zu beachten sind die Hinweise in 3.1.2.

Die Plausibilisierung erfolgte analog zu 3.3.2 anhand des beobachteten Starkniederschlagsereignisses vom 29.08.2019.

Auch hier erfolgte die Berechnung der Lastfälle HQ30, HQ50, HQ100 mit Kanalisation, HQ100 ohne Kanalisation und HQ1000 (= HQ100+15% der RADOLAN-Daten).

3.4.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den **Plänen 2.2 bis 2.5** dargestellt. Diese weisen ähnlich denen in der Ortslage Nüdlingen (vgl. 3.3.3) bei HQ30 und HQ50 nur geringe Unterschiede auf, während bei HQ100 einige großflächige Überflutungen vorliegen.

In der Ortslage Haard erfolgt bei HQ30 ein breitflächiger Oberflächenabfluss stromauf Albrecht-Merck-Straße/Burgstraße. In der Ortslage direkt bildet die Albrecht-Merck-Straße eine Abflussbahn.

Zwischen den beiden Ortslagen bildet die Haardstraße eine Abflussbahn in Richtung des Mehlbaches.

Bei HQ50 zeigt sich ein ähnliches Bild; die Abflusswege treten noch deutlicher hervor, das HQ100 bringt eine Verbreiterung der Abflussbahnen. Bei HQ1000 treten in den Außengebieten breitflächige Abflüsse bis 10 cm Wassertiefe auf; oberhalb Albrecht-Merck-Straße/Burgstraße treten dabei breitflächig Wasserstände bis 50 cm auf.

4 Gefahren- und Risikobeurteilung

Die Risikobeurteilung erfolgt in einem vereinfachten Vorgehen in Anlehnung an DWA-M 119 [18] bzw. an die Vorgaben der Anlage 3 der Leistungsbeschreibung [19]. Zunächst werden Schadenspotential und Überflutungsrisiko getrennt betrachtet. Anschließend werden diese Kenntnisse zum Risikopotential zusammengeführt.

4.1 Schadenspotential

Das Schadenspotential wird qualitativ anhand der Nutzung und ggf. sonstiger Kenntnisse (siehe Spalte 3 in Tabelle 4-1) beurteilt. Dabei wurde sich grundlegend an den ALKIS-Daten orientiert. Das Schadenspotential ist unabhängig vom betrachteten Szenario.

Für das Schadenspotential wird die Kategorisierung aus Tabelle 4-1 zugrunde gelegt. Abbildung 4-1 gibt einen Überblick über das Schadenspotential im Modellgebiet.

Tabelle 4-1: Schadenspotentialkategorien

Schadenspotential	Nutzung nach ALKIS	Ggf. Anmerkung
keines	Fließgewässer, stehendes Gewässer, Unland/Vegetationslose Fläche, Gehölz, Wald	
gering	Wohnbaufläche, Sport-Freizeit-Erholung, Landwirtschaft, Weg, Plätze	
mittel	Industrie & Gewerbe, gemischte Nutzung, Straßen, Parkplätze	In der digitalen Ortskarte als Parkplätze ausgewiesene Plätze: hier ist ein höheres Schadenspotential anzunehmen, da vermutlich viele Fahrzeuge betroffen sind. Parkplätze: OL Nüdlingen: am Rathaus, Schenk-gasse, Jos.-Willm.-Str.
hoch	Besondere funktionale Prägung, Friedhöfe, Straßen mit hoher Wichtigkeit, Autolackiererei und Malerbetrieb Schaefer (Haardstraße 17/Ümpfigstraße 8;	Einige Straßen sind von größerer Bedeutung, da sie die Ortsteile oder die Gemeinde mit anderen Gemeinden verbinden. Hier ist nicht nur die vermutliche

Schadenspotential	Nutzung nach ALKIS	Ggf. Anmerkung
	Gefahr des Austrags giftiger Stoffe bei Wassereintritt der Gebäude)	Anzahl betroffener Fahrzeuge entscheidend, sondern auch, dass die viel befahrenen Straßen befahrbar bleiben müssen. Dazu gehören: OL Nüdlingen: Kissinger Straße, Münnerstädter Straße, Haardstraße, Mühlweg, Wurmerich OL Haard: Nüdlinger Straße, Albrecht-Merck-Straße

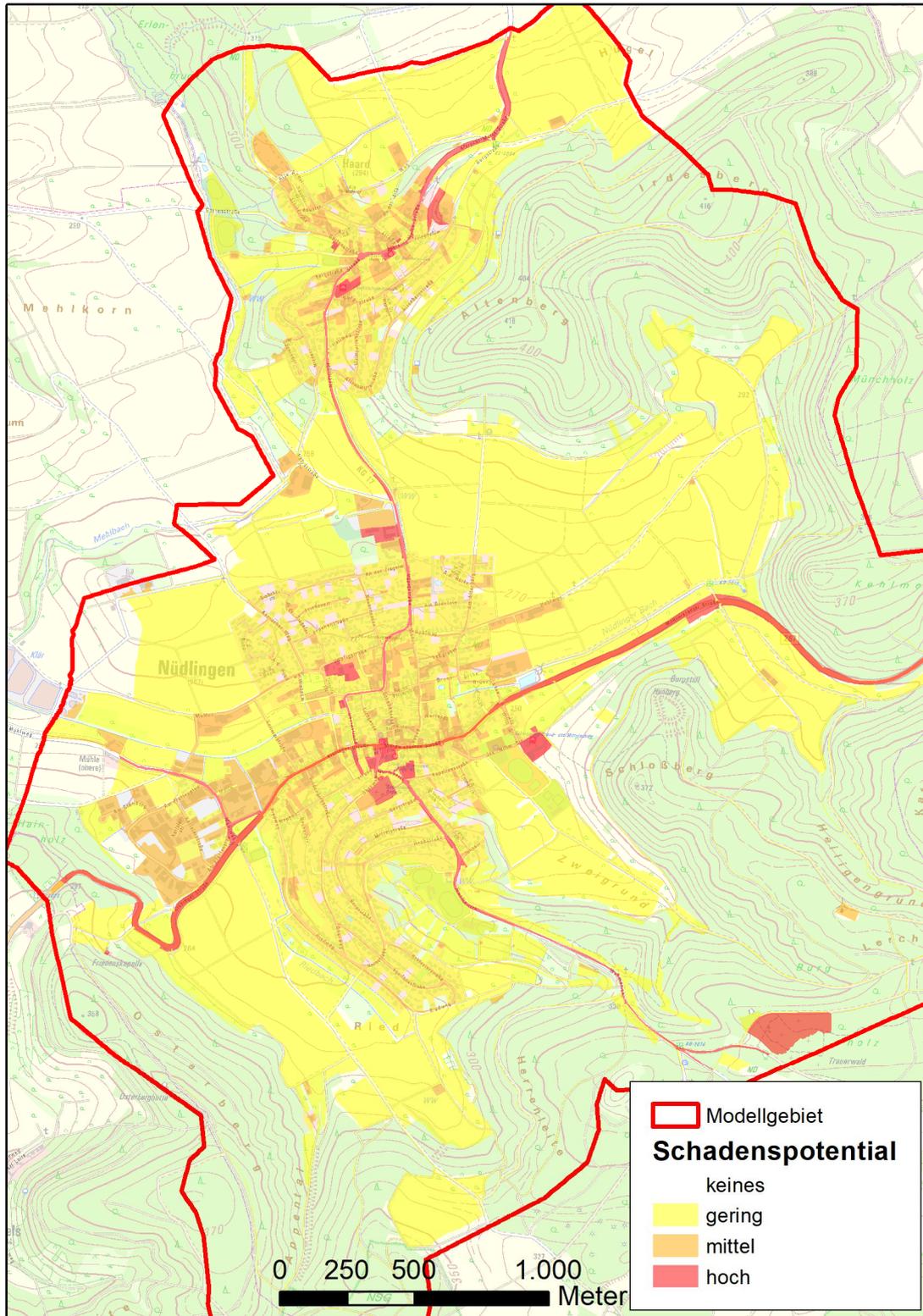


Abbildung 4-1: Schadenspotential im Modellgebiet

Aufgrund des ländlichen Charakters mit vielen Waldflächen im Außenbereich weist ca. die Hälfte des Gebietes kein Schadenspotential auf (51%). Auf 41% der Fläche ist mit einem geringen Schadenspotential zu rechnen. Ein mittleres Schadenspotential besitzen 5% der Flächen, ein hohes 2% (0,25 km²).

In der Ortslage Nüdlingen ergibt sich ein Schwerpunkt des Schadenspotenzials im Bereich Wurmerich/Dorfplatz/Kissingener Straße. Hier liegen mehrere öffentliche Gebäude (Rathaus, Kirche, Museum, Friedhof, Feuerwehr). An dieser Stelle kam es wegen Überlastung der Kanalisation bereits zu Problemen (vgl. 2.2). Das Schadenspotential wird auch in **Plan 3** dargestellt.

4.2 Gefahrenpotential

Die Gefahren ergeben sich aus der zu erwartenden Betroffenheit bestimmter Flächen und sind damit abhängig vom betrachteten Szenario. Dieses Überflutungsrisiko wird im Rahmen dieses Projektes als Gefahrenpotential bezeichnet. Dabei ist nicht nur die Wassertiefe relevant, sondern auch der spezifische Abfluss (Fließgeschwindigkeit x Wassertiefe). Auch hier erfolgt eine Kategorisierung der Berechnungsergebnisse.

Den Klassengrenzen liegen folgende Überlegungen zugrunde:

- Bei 10 cm Wasserstand tritt das Wasser meist noch nicht in Gebäude ein.
- Ab 50 cm Wasserstand muss bereits mit Schäden an PKWs gerechnet werden
- Bei einem spezifischen Abfluss von 0,7 m²/s ist mit Stürzen von leichten Personen zu rechnen, bei 1,3 m²/s mit Stürzen aller Personen [19].

Die Gefahrenkategorien sind in Tabelle 4-2 dargestellt.

Tabelle 4-2: Gefahrenkategorien

Gefahrenpotential	Wasserstand		Spezifischer Abfluss
keines	≤1 cm		
gering	1 – 10 cm	und	≤ 0,7 m ² /s
mittel	10 – 50 cm	oder	0,7 – 1,3 m ² /s
hoch	>50 cm	oder	>1,3 m ² /s

Die Ergebnisse für die einzelnen Lastfälle sind in den **Plänen 4.1 bis 4.4** dargestellt.

Die Gefahren wurden zunächst getrennt für das Hochwasser aus dem Nüdlinger Bach/Riedbach und den Wilden Abfluss betrachtet. Ein Vergleich zeigt, dass weitgehend dieselben Gefährdungen auftreten. Abbildung 3-1 zeigt, dass der Wilde Abfluss die Gefahren im Bereich stromauf der Verrohrung des Nüdlinger Baches erhöht; am Beginn des Riedbaches ist die Überschwemmung vom Bach geprägt und weniger vom Wilden Abfluss.

Für die Darstellung des Gefahrenpotentials bei HQ100 und HQ1000 wurden die Ergebnisse aus Hochwasserberechnung und Berechnung des Wilden Abflusses überlagert und die jeweils höhere Wertung übernommen.

4.3 Risikopotential

Das bestehende Schadenspotenzial wird mit dem Gefahrenpotential der jeweiligen Szenarien überlagert. Daraus ergibt sich das Risikopotential. Die Verschneidung zu den Risikokategorien ist in Tabelle 4-3 dargestellt. Liegt kein Gefahrenpotential oder kein Schadenspotential vor, so auch kein Risikopotential.

Tabelle 4-3: Ableitung des Risikopotentials

Schadenspotential	Gefahrenpotential		
	gering	mittel	hoch
gering	gering	gering	mittel
mittel	mittel	mittel	hoch
hoch	hoch	hoch	sehr hoch

Die Ergebnisse für die einzelnen Lastfälle sind in den **Plänen 5.1 bis 5.4** dargestellt. Auch hier wurde bei HQ100 und HQ1000 eine Verschneidung der Ergebnisse der Hochwasserberechnung und der Berechnung des Wilden Abflusses vorgenommen; die Unterschiede sind analog wie in Abbildung 3-1 gezeigt. Bei HQ10 ergibt sich kein Risiko – auf eine Darstellung wurde verzichtet.

4.4 Wertung des Risikos und Schutzziele

Es ist festzustellen, dass bei der Betrachtung der Ergebnisse der Risikobewertung an manchen Stellen eine Überbewertung des Risikos auftritt. Z.B. Haardstraße: Hier wird aufgrund der Beurteilung des Schadenspotentials (Wichtige Verbindungsstraße zwischen den Ortslagen/Hauptstraße innerhalb Nüdlingen) ein hohes Risiko bereits bei HQ30 ausgewiesen, obwohl die Straße kaum nennenswerte Wasserstände aufweist. Darum wurde für die einzelnen Risikobeurteilungen untersucht, ob das Schadens- oder das Gefahrenpotential maßgebend ist (z.B. Gefahrenpotential „mittel“; Schadenspotential „gering“ -> Gefahrenpotential maßgebend). Abbildung 4-2 zeigt beispielhaft die Beurteilung bei HQ30.

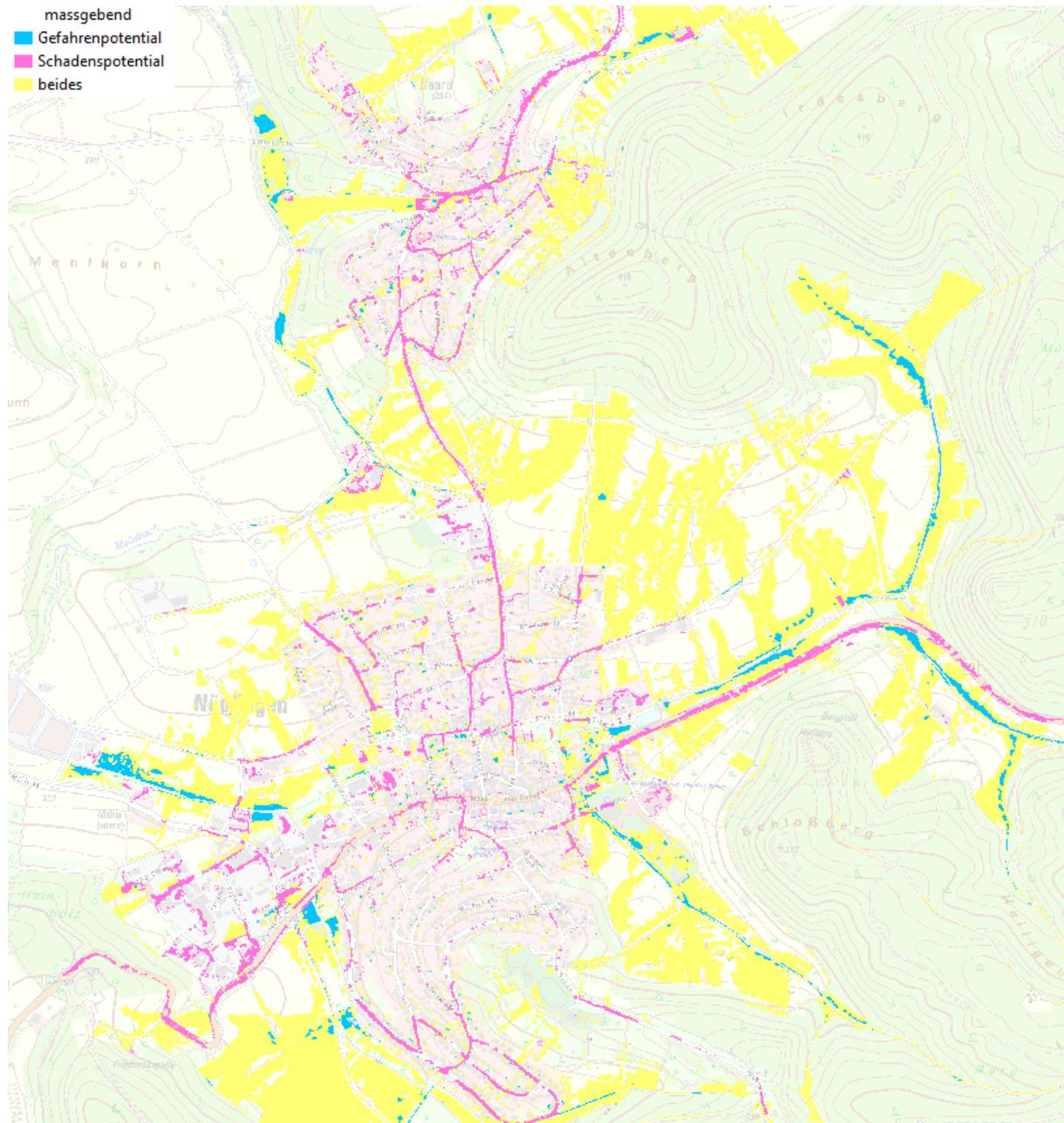


Abbildung 4-2: Beispiel HQ30: Ausschlaggebend für die Beurteilung des Risikopotentials: Gefahrenpotential (blau); Schadenspotential (magenta); beides (gelb)

Im Ergebnis lässt sich beurteilen, wo technische Maßnahmen zur Verringerung/Umleitung des Abflusses sinnvoll sind (Gefahrenpotential maßgebend) und wo Nutzungsänderungen oder Vorsorgemaßnahmen zielführender sind (Schadenspotential maßgebend) bzw. wo evtl. eine Überbewertung des Risikos vorliegt.

Folgende Bereiche sollten prioritär beplant werden, um Risikominderung zu erreichen (siehe auch Abbildung 4-3):

- Nüdlingen:
 - o Kissinger Straße am Durchlass des Riedbaches
 - o Münnerstädter Straße am Ortseingang: der Abfluss aus dem Zweigrund fließt im Bereich Jos.-Wilh.-Str. und Kapellenstraße in Richtung Nüdlinger Bach und quert dabei die Münnerstädter Straße. Zusätzlich erfolgen Abflüsse am Schloßberg, welche den

Graben belasten und z.T. ebenfalls zu einer Überströmung der Münnerstädter Straße führen.

- Nüdlinger Bach am Ortseingang: Zusätzlich zu den Wassermengen aus den Außengebieten erreicht das Wasser, dass die Münnerstädter Straße quert, den Bach.
 - Zweigrund vor Beginn Ortslage: breiter Zufluss aus den Außengebieten
 - Ried: breiter Zufluss aus den Außengebieten in den Riedbach
- Haard:
- Oberhalb Albrecht-Merck-Straße/Burgstraße

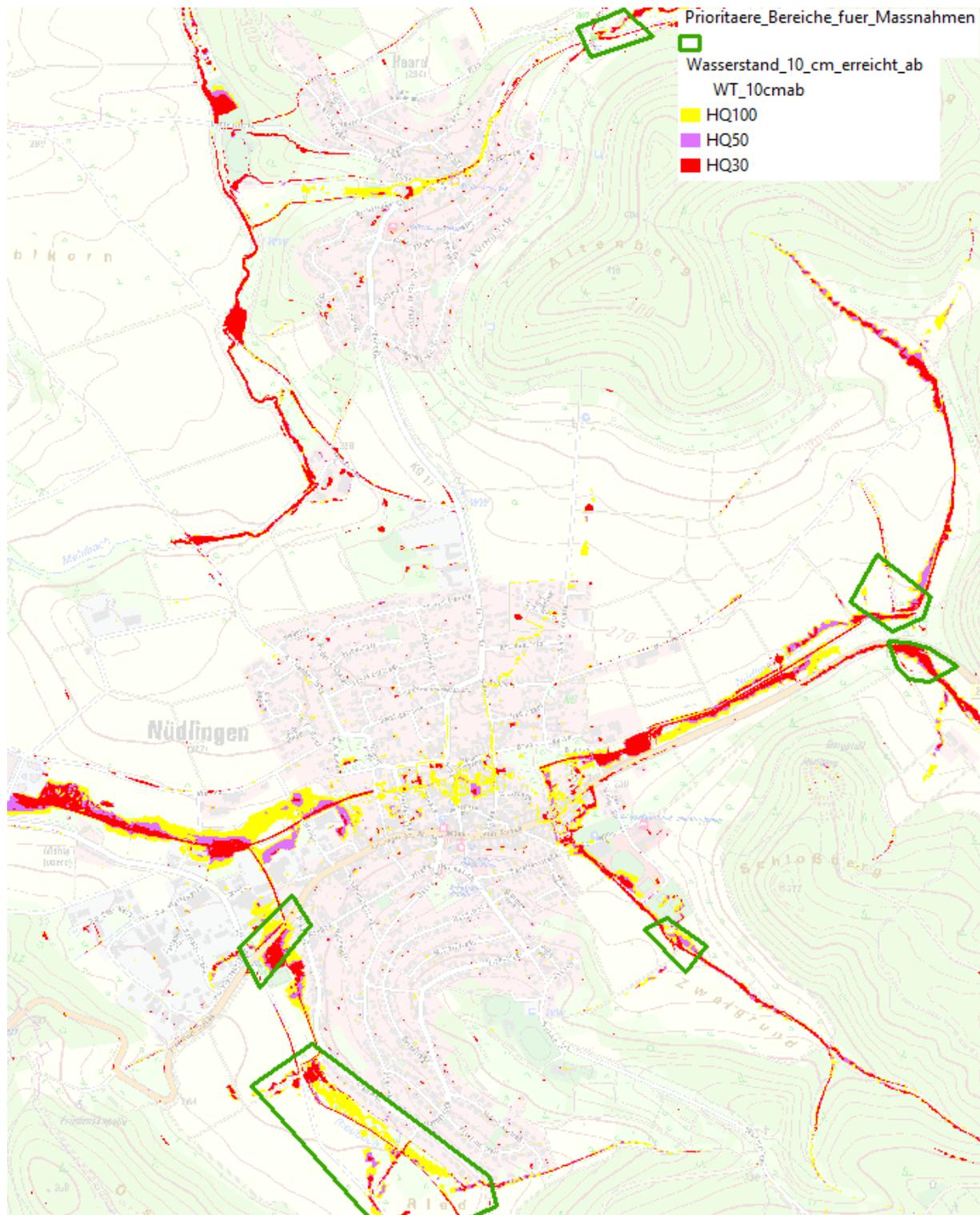


Abbildung 4-3: Darstellung, ab welchem HQ ein Wasserstand von 10 cm überschritten wird sowie prioritär zu beplanende Bereiche

In der Ortslage sollte entlang der Hauptabflusswege ein HQ100-Schutz angestrebt werden. Bei den oben genannten Bereichen kann eine hohe Wirkung von Maßnahmen erwartet werden. In diesen Bereichen sollten deshalb geeignete Maßnahmen vorgesehen werden. Für die teilweise sehr kleinräumigen Einstaubereiche unabhängig von den Hauptfließwegen kann insgesamt kein einheitlicher Schutzgrad erreicht werden; hier sollte sich bei der Maßnahmenableitung auf Bereiche sehr hoher Wasserstände und hoher Schadenspotentiale beschränkt werden. Auf jeden Fall müssen die Bereiche mit sensiblen Nutzungen (z.B. Friedhof, Schule) geschützt werden.

Im Bereich des Hochwassers aus dem Nüdlinger Bach/Riedbach sollte versucht werden, HQ100+15%-Schutz zu erreichen. Damit kann für die Hochwasserschutzmaßnahmen am Gewässer III. Ordnung staatliche Förderung beantragt werden.

5 Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Im Folgenden werden Maßnahmen abgeleitet, mit denen sich in den entsprechenden Bereichen die Risiken verringern lassen. Um der mit vielen Unsicherheiten verbundenen Problematik der Starkregen und Sturzfluten gerecht zu werden, muss der Schwerpunkt vor allem auf Organisatorische Maßnahmen (5.1) liegen. Diese liegen meist im Verantwortungsbereich Dritter; die Gemeinde besitzt hier eine steuernde/informierende Verantwortung. Die Maßnahmen dienen der Vorsorge, einer allgemeinen Verringerung und Verzögerung der Abflüsse und damit einer höheren Resilienz. In der historisch gewachsenen Bebauung ergeben sich jedoch Abflüsse in einer solchen Größenordnung, dass die Vorsorge-Maßnahmen stellenweise mit technischen Maßnahmen ergänzt werden müssen. Hierbei muss der Schwerpunkt auf ungesteuerten Maßnahmen liegen, die sich in den Bestand einfügen und möglichst mit anderen Zielen der Stadtplanung verbinden lassen.

5.1 Organisatorische und dezentrale Maßnahmen

Die Gemeinde als direkter Handlungsträger muss das Sturzflutrisikomanagement in der Bauleitplanung und Flächenplanung verankern. Daneben besitzt die Gemeinde informierende/unterstützende und steuernde Funktion, wenn es um die Anpassung der Landnutzung, die Bauvorsorge und die Gefahrenabwehr durch die Einsatzkräfte geht.

5.1.1 Bauleitplanung, Flächenvorsorge

Im **Flächennutzungsplan** sind derzeit die Flächen mit wasserrechtlichen Bestimmungen sehr schmal am Gewässer angelegt. Diese müssen an die neuen Überschwemmungsflächen aus der Hochwassergefahrenermittlung in Bayern angepasst werden (vgl. 2.6).

Im Abschnitt 5.2 werden auch Flächen zum Rückhalt vorgeschlagen, welche primär einer anderen Nutzung unterliegen. Die **Multifunktionale Nutzung** dieser Flächen muss entsprechend in den Flächennutzungsplänen festgeschrieben werden. Dazu gehören:

- Grünflächen entlang der Albrecht-Merck-Straße in Haard (siehe 5.2.2.2): RH-31, RH-32, RH-33
- Grünflächen im südlichen Teil der OL Haard (siehe 5.2.2.3): RH-34, RH-35
- Flächen in der Bebauung der OL Nüdlingen (siehe 5.2.1.11): RH-23, RH-24, RH-25
- Flächen im Zweigrund (siehe 5.2.1.5): RH-09, RH-10, RH-11, RH-12
- Flächen in der Siedlung zwischen Wurmerich und Riedbachtal (siehe 5.2.1.12): RH-26, RH-27, RH-28

Einige Baugebiete sind noch nicht vollständig bebaut. Hier kann die Gemeinde ggf. bei der Baugenehmigung bzw. in der Notarurkunde noch Hinweise geben für Neubauten. Diese sollten umfassen:

- Teilversiegelung statt vollständiger Versiegelung
- Regenwassernutzung (hierzu sollte mindestens die Information der Bauinteressenten erfolgen)
- Dachbegrünung

Traditionell weist die Wohnbebauung Spitzdächer auf. Eine Dachbegrünung ist dabei nicht möglich. Ggf. können aber Nebengebäude (z.B. Garagen) begrünt werden. Damit erhöht sich der Rückhalt.

Anhand der Ergebnisse aus der Gefahrenermittlung lassen sich für einige der bestehenden **Bebauungspläne** Erkenntnisse bzw. Forderungen ableiten (Tabelle 5-1).

Darüber hinaus ist im Flächennutzungsplan (gemäß 3. Änderung vom 20.03.96, Abbildung 2-28) in Haard ein Wohnbaugebiet östlich des Friedhofs angegeben (Abbildung 5-1). Dieses ist noch nicht umgesetzt. Hier besteht die Forderung, möglichst wenig Flächen zu versiegeln und die Möglichkeiten der Dachbegrünung und Regenwassernutzung zu berücksichtigen. In diesem Gebiet besteht außer-

dem die Forderung nach privatem Objektschutz (Bauvorsorge, 5.1.3) zum Schutz vor dem Zufluss aus Außengebieten. Die gleichen Hinweise gelten für das im gleichen Flächennutzungsplan angegebenen Wohnbaugebiet im Zweigrund (Abbildung 5-2).

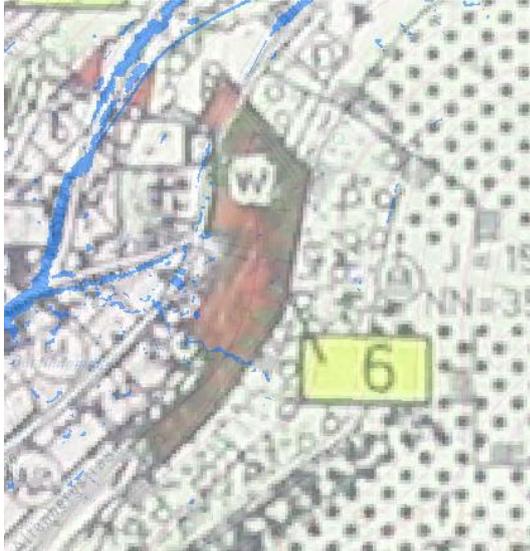


Abbildung 5-1: Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3. Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich des Wohngebiets östlich des Friedhofs in Haard



Abbildung 5-2: Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3. Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich des Wohnbaugebiets im Zweigrund

Im Flächennutzungsplan (gemäß 3. Änderung vom 20.03.96, Abbildung 2-28) ist zudem eine Umgehungsstraße im Norden geplant mit ab Am Bödelein II anschließendem Gewerbegebiet (Abbildung 5-3). In jenem Gewerbegebiet sollten ebenfalls die Möglichkeiten der wasserdurchlässigen Befestigung, Dachbegrünung und Regenwassernutzung ausgeschöpft werden (sofern die Gewerbeart dies zulässt). Außerdem sollte hier geprüft werden, ob ein Rückhalt geschaffen werden muss, da bereits im Istzustand viel Wasser dem Wohngebiet zufließt. Die Umgehungsstraße wird außerdem eine Barriere für den Oberflächenabfluss darstellen. Die Auswirkungen und ggf. Änderung der Hauptabflussbahnen werden nach Festlegung der Trasse und eventueller Durchlässe zu prüfen sein.

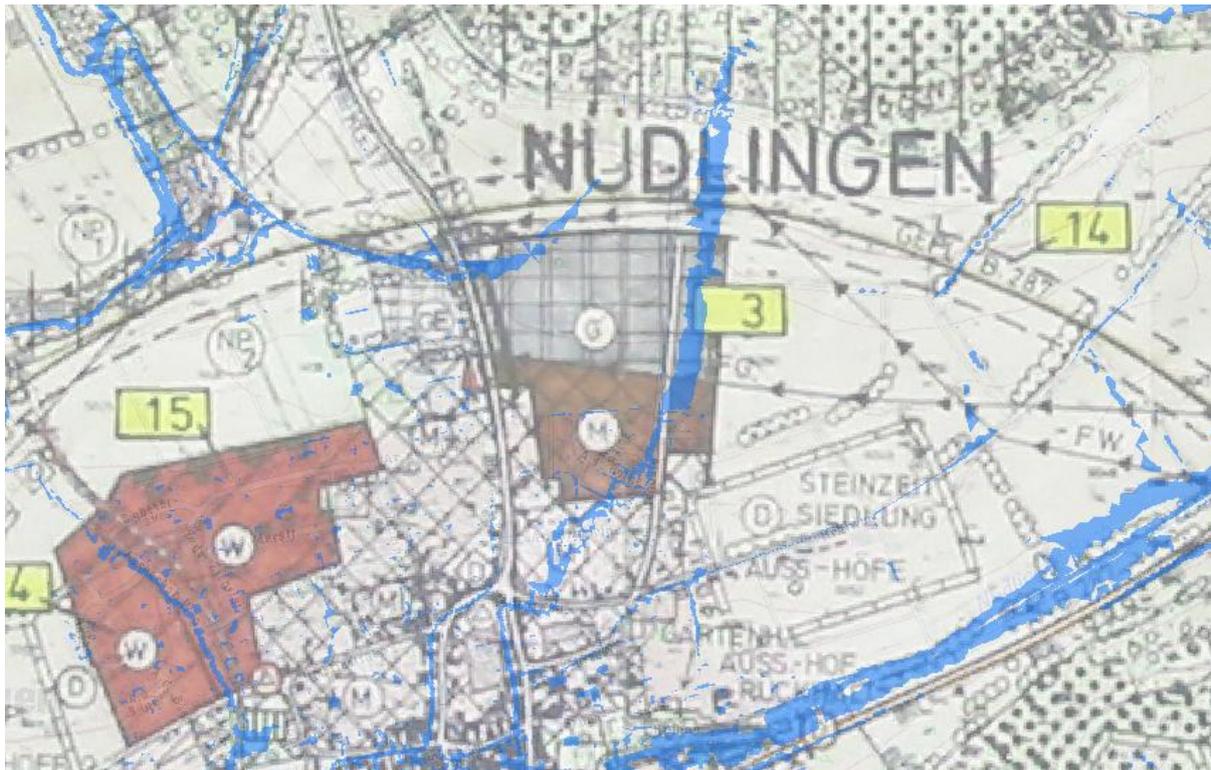
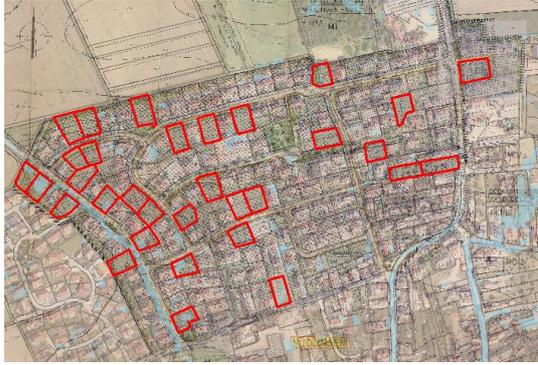
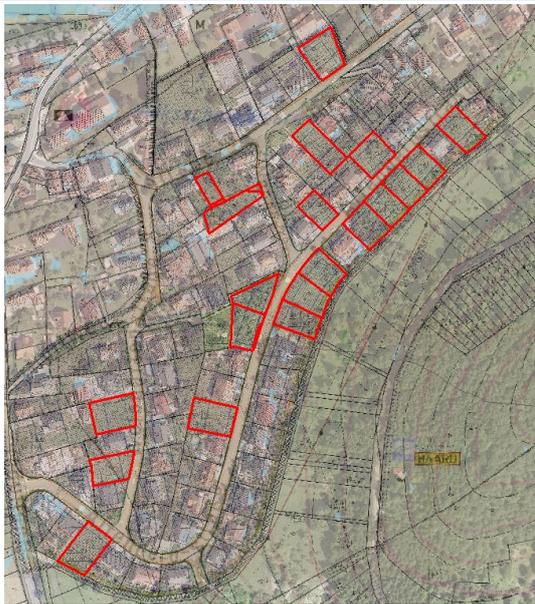


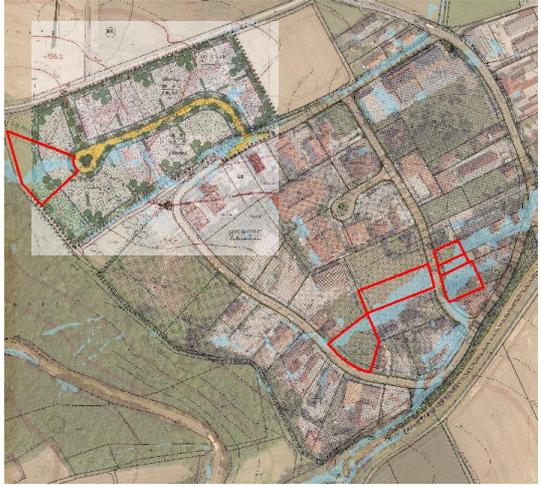
Abbildung 5-3: Screenshot mit Flächennutzungsplan gemäß 3.Änderung und Fläche Wasserstand >5 cm (blau) für den Bereich der Umgehungsstraße und des Gewerbegebiet im Norden Nüdlingens

Tabelle 5-1: Hinweise zu bestehenden Bebauungsplänen

Bebauungsplan	Bemerkung	Screenshots (Luftbild, Bebauungsplan, Überschwemmungsfläche HQ100, rot: Flächen konkreter Hinweise)
Gartenhausgebiet im Brügel	Bebauung noch nicht vollständig erfolgt. Lage im Überschwemmungsgefährdeten Bereich(nach aktueller Berechnung) – sollte möglichst von weiterer Bebauung freigehalten werden.	

Bebauungsplan	Bemerkung	Screenshots (Luftbild, Bebauungsplan, Überschwemmungsfläche HQ100, rot: Flächen konkreter Hinweise)
Nüdlingen Nord I	Noch nicht alle Flächen bebaut. Bei weiteren Neubauten Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung.	
Nüdlingen Nord II	Ein Bauplatz noch frei. Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung.	
Wurmerich Ost	Noch nicht alle Flächen bebaut. Möglichst von weiterer Bebauung freihalten. Ansonsten Forderung lokalen Objektschutzes (Bauvorsorge) Es gibt noch weitere, noch nicht bebaute Grundstücke. Für diese Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung.	

Bebauungsplan	Bemerkung	Screenshots (Luftbild, Bebauungsplan, Überschwemmungsfläche HQ100, rot: Flächen konkreter Hinweise)
Haard Süd	<p>Noch nicht alle Flächen bebaut. Bei weiteren Neubauten Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung.</p> <p>Entlang der Altenbergstraße Forderung nach Bauvorsorge (privater Objektschutz).</p>	
Häusler Weg II	<p>Bei weiteren Neubauten Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung.</p> <p>Die Kompensationsfläche bei Nüdlingen mit Umwandlung Acker -> Grünland ist zu befürworten.</p> <p>Im Norden ist ein Regenrückhaltebecken vorgesehen. Dieses wird sich nicht nur auf das Bebauungsgebiet auswirken, sondern auch auf die Bebauung an der Alten Schulstraße. Bei der Dimensionierung sollte dies berücksichtigt werden. Das Rückhaltebecken könnte auch, anders als im Bebauungsplan dargestellt, vom Graben durchflossen werden, um so das Rückhaltevolumen zu erhöhen.</p>	

Bebauungsplan	Bemerkung	Screenshots (Luftbild, Bebauungsplan, Überschwemmungsfläche HQ100, rot: Flächen konkreter Hinweise)
Gewerbegebiete Pfaffenpfad und Pfaffenpfad II	Noch nicht vollständig bebaut. Information / Forderung nach möglichst wenig Flächenversiegelung / Möglichkeiten Dachbegrünung und Regenwassernutzung. Besonders die Neubauten erfordern außerdem privaten Objektschutz (Bauvorsorge).	

5.1.2 Flächennutzung und Landbewirtschaftung

Folgende Maßnahmen werden in dieser Kategorie zusammengefasst:

- Dachbegrünung
- Regenwassernutzung
- (Teil-)Entsiegelung von Flächen
- Anpassungen im Bereich der Landwirtschaftsflächen
- Anpassungen im Bereich der Waldflächen
- Dezentrale, naturnahe Versickerung

Eine dezentrale, naturnahe Versickerung ist im Gebiet nicht möglich, da hauptsächlich Lehme und Tone vorliegen. Die wenigen Flächen mit lehmigem Sand sind zu steil geneigt, um effektiv z.B. für Mulden-Rigolen-Systeme genutzt zu werden.

Es liegen mehrere Flächen am Rand der Wälder vor, auf denen nur ein lichter Baumbewuchs auf Grasland vorliegt. Eine Aufforstung kommt hier jedoch aus Naturschutzgründen (Magerrasen) und aufgrund der Böden und z.T. Südlage nicht in Frage. Die Möglichkeit zur Aufforstung kann jedoch bei den möglichen Begrünungen von Tiefenlinien in der Landwirtschaft in Betracht gezogen werden (siehe 5.1.2.3).

5.1.2.1 Dachbegrünung, Regenwassernutzung

Daten zu bestehenden Dachbegrünungen und Regenwassernutzungen sind nicht bekannt, allerdings gibt es bei der Gemeinde Nüdlingen ein Förderprogramm für Regenwasserzisternen. Eine Dachbegrünung bietet sich auf Flachdächern an. Dies betrifft vor allem Gewerbegebäude und Nebengebäude wie Garagen. Im Bestand besteht noch viel Potential (sofern Statik dies zulässt). In neuen Baugebieten könnten solche Maßnahmen in die Bauleitplanung aufgenommen werden (siehe auch 5.1.1). Handlungsträger sind die Gebäudeeigentümer.

Für folgende Gebäude wäre eine Nutzung des Regenwassers denkbar:

- Schlossberg Grund- und Mittelschule (siehe auch 5.2.1.2)
- Gewerbegebiet Pfaffenpfad (siehe auch 5.2.1.7)

Des Weiteren bietet sich für folgende Rückhalteflächen eine Nutzung des zurückgehaltenen Wassers als Brauchwasser an:

- mögliche Rückhalteflächen RH-03, RH-04 am südlichen Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches (Brauchwasser für die Landwirtschaft, siehe auch 5.2.1.2)
- mögliche Rückhalteflächen RH-20, RH-21 im Ried am Zufluss aus dem Appental (Brauchwasser für die Landwirtschaft, siehe auch 5.2.1.6)
- mögliche Rückhaltefläche RH-29 am Außengebiet im Nordosten Haards (Brauchwasser für die Landwirtschaft, siehe auch 5.2.2.1)

Hierzu sollte eine Information der Eigentümer/Bauherren sowie ggf. eine Festschreibung in den Bauleitplänen durch die Gemeinde erfolgen.

5.1.2.2 (Teil-)Entsiegelung von Flächen

Eine Entsiegelung von Flächen ist auch aus naturschutzfachlicher Sicht meist positiv zu bewerten. Hydrologisch wird die Auswirkung jedoch gering sein, da die Böden aus Lehmen und Tönen bestehen und somit keine nennenswerte zusätzliche Aufnahmekapazität entwickelt wird. Auf den entsiegelten Flächen findet jedoch eine Verlangsamung des Abflusses statt. Dies kann ein wichtiger Effekt sein bei

- Hauptabflussbahnen, welche höhere Geschwindigkeiten erreichen (aber nur geringe Wasserstände)
- Zuflüssen zu Hauptabflussbahnen mit bereits höheren Gefahren (Wasserstand/Geschwindigkeit)

Mit Entsiegelung ist dabei nicht eine vollständige Entsiegelung und Gestaltung als Freifläche gemeint. Diese kann auch als Teilentsiegelung durch Austausch der geschlossenen Versiegelung mit durchlässigen Versiegelungsmöglichkeiten (z.T. Kleinstpflaster, Rasengitter-Steine) umgesetzt werden.

Hier sind meist private Grundstückseigentümer als Handlungsträger gefragt. Besonders Zufahrten zu Privatgrundstücken sind oft vollständig versiegelt, bieten sich aber aufgrund der geringen Nutzung für eine teilversiegelte Ausbildung an. Auch bei vielen Gewerbeflächen sollte geprüft werden, ob eine Teilversiegelung möglich ist. PKW-Stellflächen bieten sich ebenfalls an.

Für den Ausbau zukünftiger Wohngebiete ist zu prüfen, ob Wendehammer/Sackgassen teilbefestigt ausgestaltet werden können.

Natürlich ist die Entsiegelung von Flächen mit dem alleinigen Zweck der Verbesserung der Versickerungsmöglichkeiten unwirtschaftlich. Sollten in Zukunft jedoch Maßnahmen an den Flächen nötig werden, so könnte eine Neugestaltung des Bodenbelags in Betracht gezogen werden. Deshalb werden im Folgenden größere Flächen aufgelistet, bei denen ggf. zukünftig die Entsiegelungsmöglichkeit geprüft werden kann (Bemerkung: Die Auswahl erfolgte anhand des Orthophotos, eine Begehung der einzelnen Flächen zur Überprüfung der tatsächlich vorliegenden Versiegelung wurde nur stichprobenhaft vorgenommen). Einzelne kleinere Stellflächen vor Privatgebäuden können nicht im Detail genannt werden. Hier muss die Information der Anwohner erfolgen.

Ortslage Haard (siehe Abbildung 5-4):

- Zufahrten zu den Grundstücken südöstlich an der Burgstraße
- Grundstückszufahrten an der Albrecht-Merck-Straße
- Grundstückszufahrten an der Steinstraße

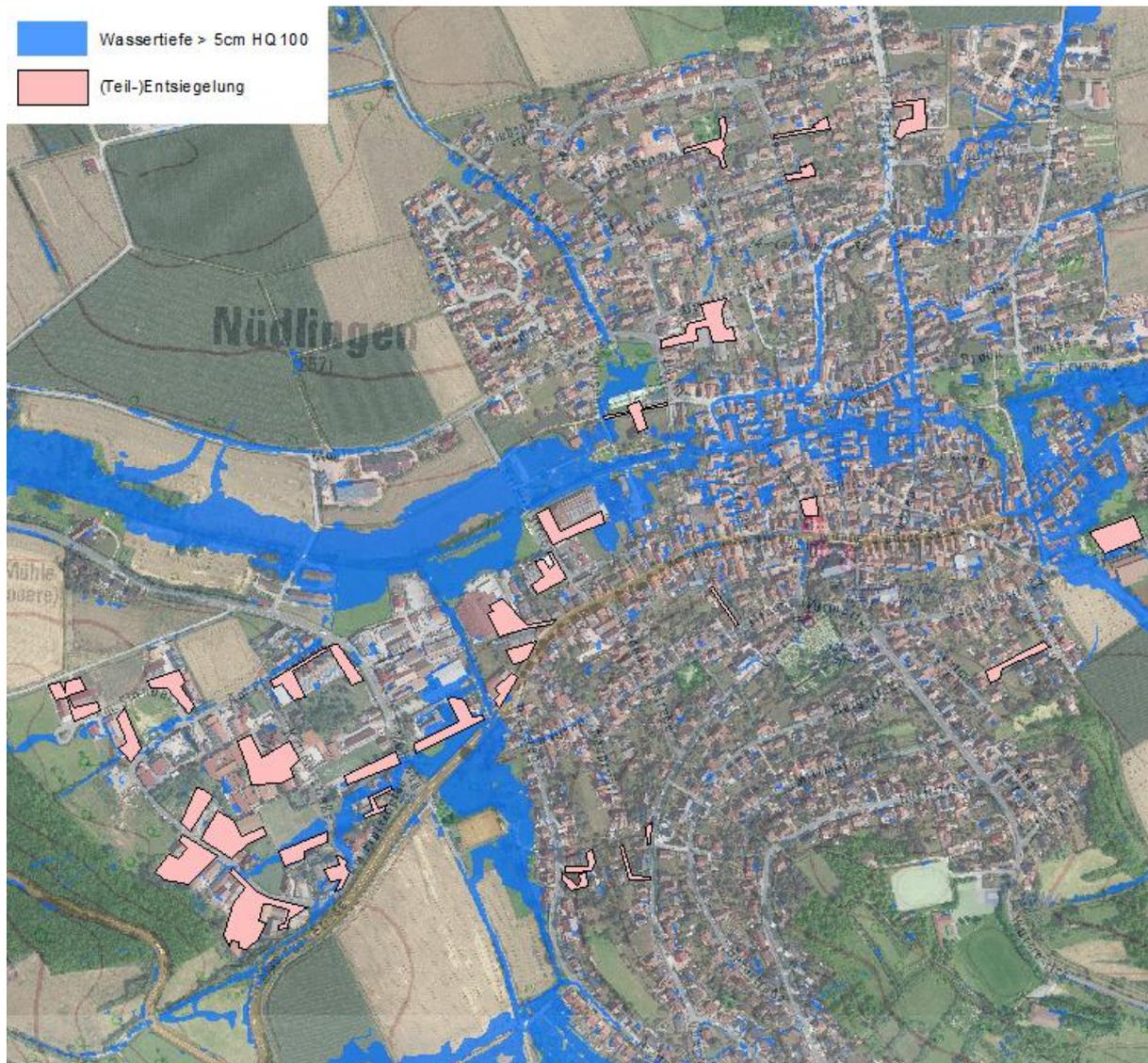


Abbildung 5-5: größere Flächen für eine (Teil-)Entsiegelung in der Ortslage Nüdlingen

5.1.2.3 Anpassungen bezüglich der Landwirtschaftsflächen

Folgende Maßnahmenarten werden vorgeschlagen:

- Begrünung Tiefenlinien (Grünland oder Aufforstung; z.B. Pflege durch Naturweide Saale Rhön möglich)
- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung (z.B. Pflügen parallel zu Höhenlinien)
- Anlage von Gehölzstreifen innerhalb von Schlägen
- Anlage von Saumgehölzen am Rand der Schläge

In der Gemeinde Nüdlingen wurde vor einigen Jahren ein freiwilliger Landtausch durchgeführt. Dies ermöglicht den Landwirten, größere zusammenhängende Ackerflächen zu bewirtschaften. Damit wurde der Bewirtschaftungsaufwand und somit die Kosten gesenkt. Die Anlage von Gehölzstreifen innerhalb von Schlägen, die Begrünung der Tiefenlinien und einige der unten aufgeführten Saumgehölze werden hier daher nur rein informativ aufgestellt. Sollte sich in Zukunft etwas an der Bewirtschaftung ändern, so sollte die Möglichkeit der Gehölzstreifen oder Begrünung der Tiefenlinien in Betracht gezogen werden.

Teileinzugsgebiet Haard

Im Einzugsgebiet der Ortslage Haard werden die Felder bereits weitestgehend parallel zu den Höhenlinien bewirtschaftet. Nur im Norden und Nordosten lassen sich anhand des Luftbildes Flächen identifizieren, auf denen eine Änderung der Bearbeitungsrichtung zugunsten einer Abflussverzögerung günstig ist (Abbildung 5-6). Dort liegt auch ein Hauptabflussweg auf einem Feld vor. Die Begrünung dieser Tiefenlinien betrifft entsprechend der Maßnahmenskizzierung 18.936 m². Auf diesen Flächen wird der Abfluss nicht nur verzögert, sondern auch von vorneherein weniger Abfluss generiert. Bei Umwandlung von Acker in Grünland kann der effektive Niederschlag auf diesen Flächen um ca. 29 % verringert werden. Bei Umwandlung in Wald ist eine Reduzierung um 46 % möglich.

An einigen Feldrändern können weiterhin Saumgehölze zur Verzögerung des Abflusses führen.

Die Maßnahmen werden in Tabelle 5-2 sowie in Abbildung 5-6 und Abbildung 5-7 dargestellt.



Abbildung 5-6: Screenshot mit Vorschlag Anpassungen in der Landwirtschaft nördlich der Ortslage Haard

Zum Einzugsgebiet des Mehlbaches und damit ebenfalls zur Ortslage Haard gehörend, sind einige Felder südlich der Ortslage, welche sich auf die Bebauung an der Haardstraße außerhalb der eigentlichen Ortslagen auswirken. Ein Hauptabflussweg liegt auf einer Tiefenlinie inmitten eines der Felder (Abbildung 5-7). Auch hier ist eine Begrünung sinnvoll, um die Haardstraße zu entlasten.

In der weiteren Maßnahmenprüfung/-priorisierung werden weiterverfolgt:

- Begrünung Tiefenlinie: LW-43 – der Flächennutzungsplan soll überarbeitet werden; eine Umsetzung scheint damit möglich
- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung (LW-44, LW-47, LW-49)

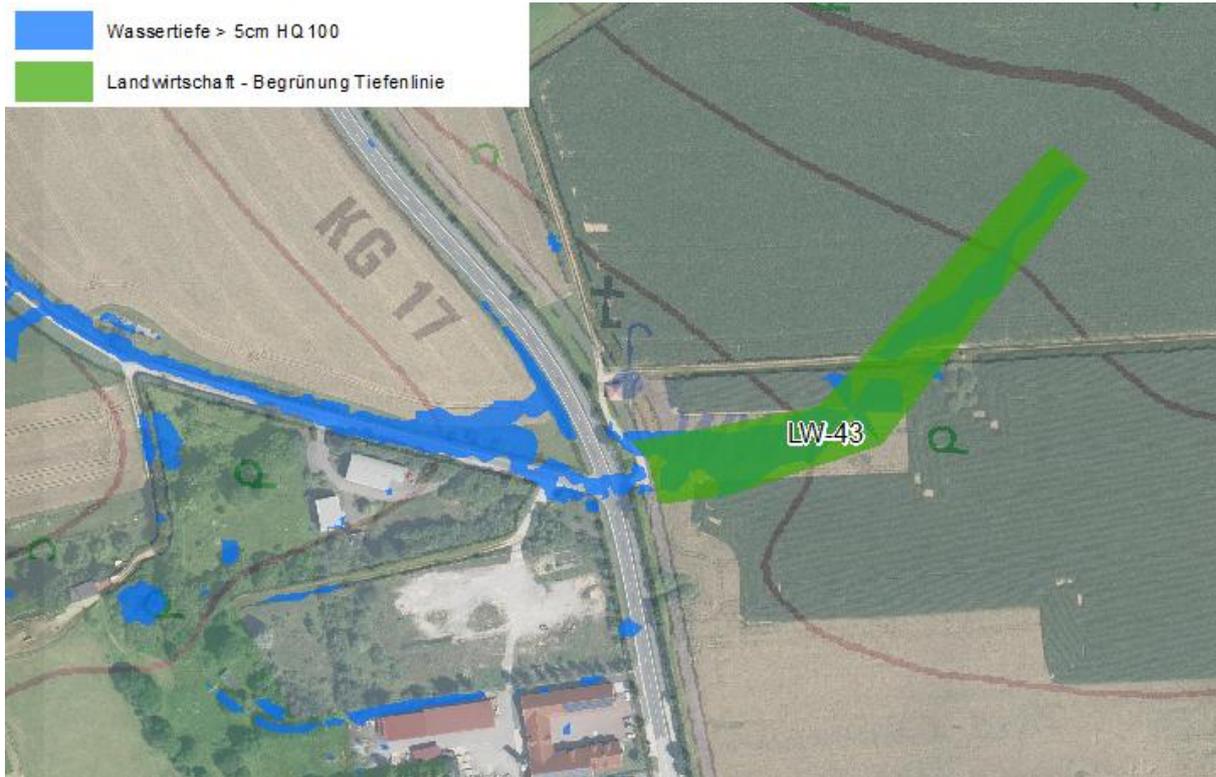


Abbildung 5-7: Vorschlag Anpassungen in der Landwirtschaft im Süden der Ortslage Haard

Tabelle 5-2: Anpassungen bzgl. der Landwirtschaft im Einzugsgebiet Haard (Lage siehe Abbildung 5-6 und Abbildung 5-7)

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-43	Begrünung Tiefenlinie	Haardstraße (außerhalb der OL)
LW-44	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Haard – Albrecht-Merck-Str. / Burgstraße
LW-45	Saumgehölz	Haard – Albrecht-Merck-Str. / Burgstraße
LW-46	Begrünung Tiefenlinie	Haard – Albrecht-Merck-Str. / Burgstraße
LW-47	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Haard – Albrecht-Merck-Str. / Burgstraße
LW-48	Saumgehölz	Haard – Albrecht-Merck-Str. / Burgstraße
LW-49	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Haard – Alte Schulstraße
LW-50	Saumgehölz	Haard – Alte Schulstraße

Teileinzugsgebiet Nüdlingen

Um die Ortslage Nüdlingen werden bisher nur wenige Felder parallel zu den Höhenlinien bewirtschaftet. Eine Gesamtanpassung wird zu einer Verzögerung des Abflusses führen und sich auf die gesamte Ortslage positiv auswirken. An vielen Feldern, besonders im Nordosten (Abbildung 5-8), bieten sich aufgrund der Lage der Feldwege Saumgehölze an, um eine weitere Verzögerung zu erreichen. Außerdem liegen mehrere sehr große Schläge vor. Hier werden zum Teil Gehölzstreifen quer zum Hang vorgeschlagen.

Auch im Bereich des Einzugsgebietes der Ortslage Nüdlingen finden sich Hauptabflussbahnen direkt auf einzelnen Schlägen. Auch hier kann eine Begrünung der Tiefenlinie sinnvoll sein. Insgesamt beträgt die Fläche dieser Begrünung entsprechend der Skizzierung 127.350 m². Die Auswirkung auf den

Abfluss direkt auf diesen konkreten Flächen wurde bereits unter dem Teileinzugsgebiet Haard vorgestellt.

Die einzelnen Vorschläge werden in Abbildung 5-8 und Tabelle 5-3 (Flächen nordöstlich der Ortslage), Abbildung 5-9 und Tabelle 5-4 (östlich der Ortslage, südlich B297) sowie in Abbildung 5-10 und Tabelle 5-5 dargestellt. In den Tabellen werden die Bereiche benannt, auf die sich die Anpassungen unmittelbar auswirken. All diese Bereiche werden sich aber wiederum auf die Ortslage/ das Zentrum auswirken.

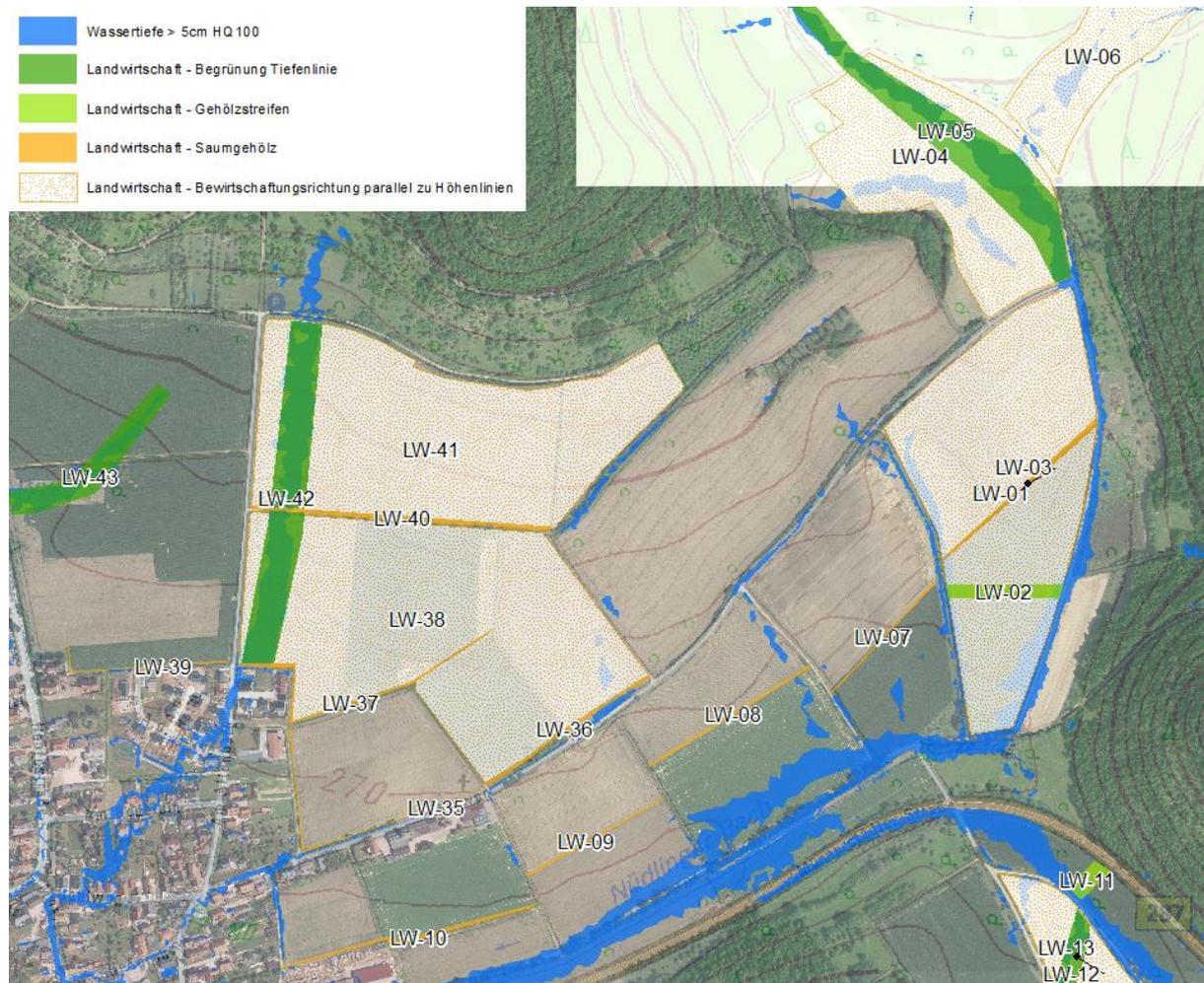


Abbildung 5-8: Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Nordosten Nüdlingens

Tabelle 5-3: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: Nordosten der Ortslage

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-01	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach
LW-02	Gehölzstreifen	Nüdlinger Bach
LW-03	Saumgehölz	Nüdlinger Bach
LW-04	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach
LW-05	Begrünung Tiefenlinie	Nüdlinger Bach
LW-06	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach
LW-07	Saumgehölz	Nüdlinger Bach

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-08	Saumgehölz	Nüdlinger Bach
LW-09	Saumgehölz	Nüdlinger Bach
LW-10	Saumgehölz	Nüdlinger Bach
LW-35	Saumgehölz	Am Bödelein / Hohlweg
LW-36	Saumgehölz	Am Bödelein / Hohlweg
LW-37	Saumgehölz	Am Bödelein / Hohlweg
LW-38	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Am Bödelein / Hohlweg
LW-39	Saumgehölz	Am Bödelein / Hohlweg
LW-40	Saumgehölz	Am Bödelein / Hohlweg
LW-41	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Am Bödelein / Hohlweg
LW-42	Begrünung Tiefenlinie	Am Bödelein / Hohlweg

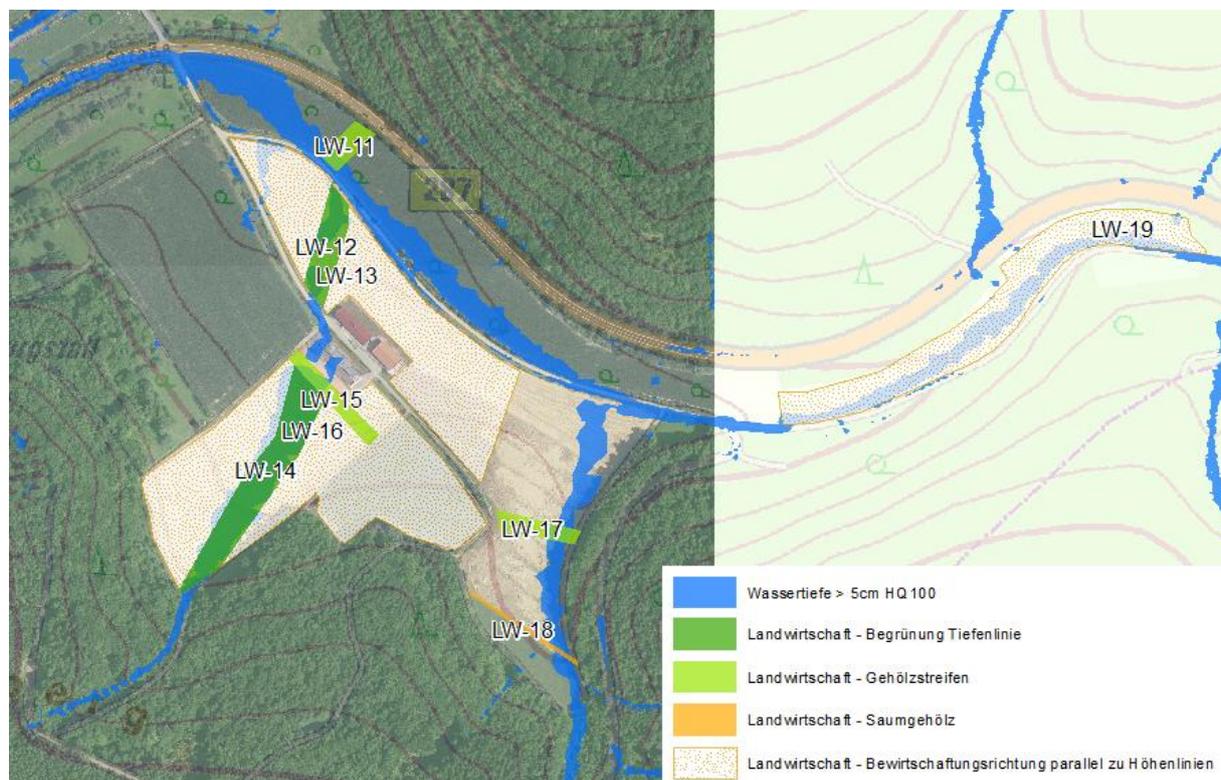


Abbildung 5-9: Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Osten Nüdlings südlich der B 287

Tabelle 5-4: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: östlich der Ortslage, südlich der B 287

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-11	Gehölzstreifen	Nüdlinger Bach
LW-12	Begrünung Tiefenlinie	Nüdlinger Bach
LW-13	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-14	Begrünung Tiefenlinie	Nüdlinger Bach
LW-15	Gehölzstreifen	Nüdlinger Bach
LW-16	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach
LW-17	Gehölzstreifen	Nüdlinger Bach
LW-18	Saumgehölz	Nüdlinger Bach
LW-19	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Nüdlinger Bach

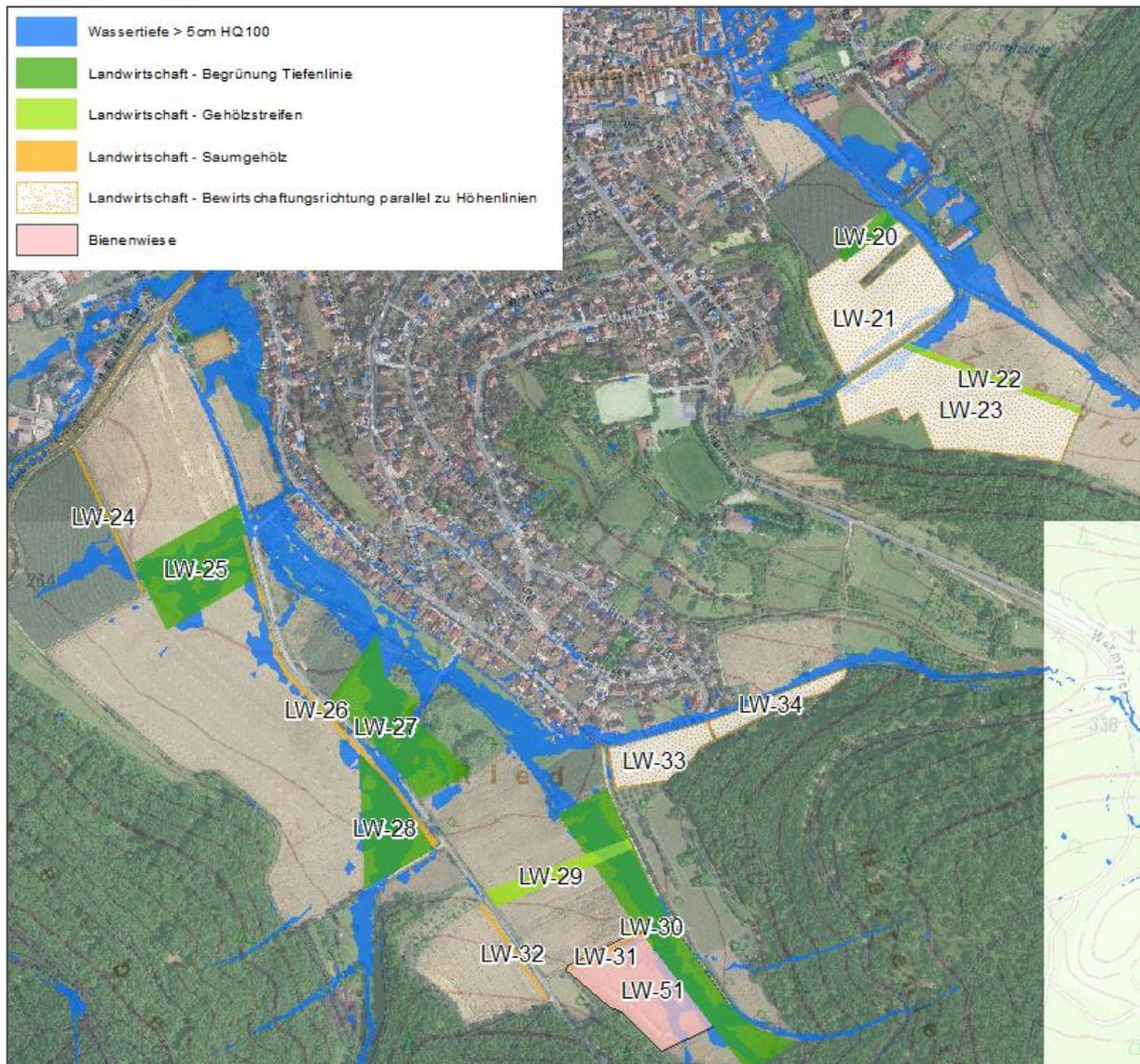


Abbildung 5-10: Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaftsflächen im Süden Nüdlingens

Tabelle 5-5: Vorschläge zur Anpassung bezüglich der Landwirtschaftsflächen im Teileinzugsgebiet Nüdlingen: südlich der Ortslage

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-20	Begrünung Tiefenlinie	Zweiggrund

Nr.	Art der Anpassung	Auswirkung auf
LW-21	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Zweigrunderd
LW-22	Gehölzstreifen	Zweigrunderd
LW-23	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Zweigrunderd
LW-24	Saumgehölz	Zweigrunderd
LW-25	Begrünung Tiefenlinie	Riedbacher
LW-26	Saumgehölz	Riedbacher
LW-27	Begrünung Tiefenlinie	Riedbacher
LW-28	Begrünung Tiefenlinie	Riedbacher
LW-29	Gehölzstreifen	Riedbacher
LW-30	Begrünung Tiefenlinie	Riedbacher
LW-31	Saumgehölz	Riedbacher
LW-32	Saumgehölz	Riedbacher
LW-33	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien	Riedbacher
LW-34	Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien <i>[Ausgleichsfläche Bebauungsplan Häusler Weg II - langfristige Änderung Acker- zu Grünland]</i>	Riedbacher
LW-51 (entspricht z.T. LW-30)	Bienenwiese – Nutzungsänderung Acker -> Grünland, entspricht Begrünung Tiefenlinie	Riedbacher

Für die Ortslage sind dabei vor allem die Anpassungen **Nr. LW-42 (Zufluss zu Am Bödelein)**, sowie **Nr. LW-25, LW-28 und LW-30 (Zuflüsse zum Riedbacher)** wichtig. Eventuell kann mit diesen Maßnahmen bereits erreicht werden, dass der Einlauf zur Fassung des Außengebietezuflusses (Am Bödelein) bzw. die Durchlässe des Riedbaches nicht überlastet werden.

Bemerkung zu Nr. LW-27: in diesem Bereich sieht auch der Gewässerentwicklungsplan eine langfristige Umwandlung von Acker- in Grünland vor. Die Flächenauswahl sollte die Tiefenlinie berücksichtigen, um die Ziele der Gewässerentwicklung mit der des Sturzflutrisikomanagements zu verknüpfen.

In der weiteren Maßnahmenprüfung/-priorisierung werden weiterverfolgt:

- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung (LW-01, LW-04, LW-06, LW-13, LW-16, LW-19, LW-21, LW-23, LW-33, LW-38, LW-41)
- Begrünung Tiefenlinie (LW-27)
- LW-34 (Ausgleichsfläche Bebauungsplan Häusler Weg II) Zunächst Änderung der Bewirtschaftungsrichtung parallel zu Höhenlinien, langfristig Umwandlung in Grünland, wie in Bebauungsplan vorgesehen
- LW-35: Hier wurde von der Gemeinde eine Bienenwiese eingerichtet. Sie entspricht z.T. der Fläche LW-30 und bedeutet ebenfalls eine Nutzungsänderung bzw. eine Begrünung der Tiefenlinie. Diese Maßnahme unterstützt das Sturzflutrisikomanagement und wird deshalb hier noch einmal als (zu erhaltende) Maßnahme in den Planzustand übernommen.

Für Gebäudeeigentümer gibt es verschiedene Möglichkeiten der Bauvorsorge, um das Schadenspotential möglichst gering zu halten. Besonders bei Neubauten, empfiehlt es sich, einige Grundsätze zu beachten. Z.B.:

- Verzicht auf ebenerdige Türen und Fenster
- Abdichtung der Gebäudefundamente
- Schaffung von Rückhaltemöglichkeiten auf dem Grundstück, z.B. mit Retentionsmulden oder durch Regenwassernutzung

Im Bestand gestaltet sich die Bauvorsorge meist schwieriger, ist aber dennoch umsetzbar, z.B. durch

- Entsiegelung und Bepflanzung von Grundstücksflächen
- Verwendung mobiler Türsperrern
- Ggf. Abdichtung von Fehlstellen

Die möglichen Maßnahmen sind einzelfallbezogen und können hier nicht umfassend vorgegeben werden.

5.1.3 Bauvorsorge

Hier ist die Kommunikation zwischen Gemeinde und potentiell betroffenen Gebäudeeigentümern gefragt. Ein Überblick über die Möglichkeiten und der Hinweis auf kostenlos verfügbare Hinweise, wie z.B. die Broschüre des BBSR [20], können und müssen Teil der Kommunikation zwischen Kommune und potentiell betroffenen Bürgern sein (siehe Kommunikationskonzept).

Bei Neubauten kann die Gemeinde zudem durch auf Möglichkeiten der Dachbegrünung und/oder Regenwassernutzung zum Rückhalt in der Fläche auch auf Privatgelände hinweisen (vgl. 5.1.2).

Explizit anzusprechende Gebäude bzw. Bebauungsbereiche sind folgende:

- Bebauung entlang Am Leimerich (siehe auch 5.2.1.5)
- Gewerbegebiet Pfaffenpfad (siehe auch 5.2.1.7)
- Bebauung Am Bödelein/An der Röthe (siehe auch 5.2.1.8)
- Ortslage Haard, südlich der Albrecht-Merck-Straße (siehe auch 5.2.2.2 und 5.2.2.3)
- Ortslage Haard, Häusler Weg, Enge Gasse (siehe auch 5.2.2.4)

Zusätzlich ist die Schlossberg Grund- und Mittelschule zu nennen. Nach Aussage der Gemeinde soll diese neu geplant und gebaut werden. Im aktuellen Zustand ist die Grundschule von Wasser aus dem Außengebiet, aber auch durch den Abfluss, welcher auf dem Gelände selbst entsteht, betroffen. Eine angepasste Bauweise sollte bei der Neuplanung berücksichtigt werden.

5.1.4 Gefahrenabwehr, Katastrophenschutz

Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz sind grundsätzlich Aufgabe der Einsatzkräfte, die Gemeinde hat hier aber Informations- und Vorsorgepflicht, wenn es z.B. um die Freihaltung von Einläufen etc. geht.

Dementsprechend sollte ein Schulungstermin mit den Mitgliedern der Feuerwehr erfolgen, bei welchem die Erkenntnisse dieses Konzeptes und die viralen Punkte im Starkregenfall (Zweiggrund, Am Bödelein, Albrecht-Merck-Straße) vorgestellt werden.

Die Vorwarnung der Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehr erfolgt durch die Unwetterwarnungen des Landratsamtes. Dies könnte erweitert werden durch die Nutzung des Feuerwehr-WetterInformationssystems (FeWIS) des Deutschen Wetterdienstes (siehe auch <https://www.dwd.de/DE/leistungen/gbgfewis/gbgfewis.html>).

Im Rahmen der Nachsorge sollten nach einem Starkregeneignis die Einläufe und Durchlässe auf Verkläuerungen geprüft werden. Diese Prüfung und ggf. Beräumung von Einläufen/Durchlässen ist

Aufgabe der Kommune und wird bereits jährlich durchgeführt. Da bekannt ist, dass die Einläufe regelmäßig zugesetzt sind, sollte zusätzlich eine Überprüfung nach einem Ereignis vorgenommen werden. Die Prüfung lässt sich auch delegieren an:

- Mitglieder der Feuerwehr, die regelmäßig bzw. nach einem Ereignis die relevanten Einläufe/Durchlässe prüfen
- Anwohner. Hier kann eine konkrete Ansprache/Absprache erfolgen, dass Anwohner einen Einlauf/Durchlass in Blick behalten und bei Notwendigkeit der Beräumung eine Meldung an die Stadt abgeben. Vorschläge hierzu finden sich im Kommunikationskonzept.

Als Handlungsträger sind hier besonders Bürger und Gewerbetreibende gefragt. Diese können durch eine entsprechende **Versicherung von Gebäude, Hausrat und KFZ** ihren wirtschaftlichen Schaden verringern. Bei der Gebäudeversicherung und der Hausratversicherung muss eine Elementarschadenversicherung Bestandteil der Police sein [19]. Kraftfahrzeuge sind nur dann gegen Schäden aufgrund von Starkregen versichert, wenn eine Teilkasko- bzw. Vollkaskoversicherung vorliegt [19]. Letzteres sollte vor allem dann beachtet werden, wenn das Kraftfahrzeug häufig in den potentiellen Hauptabflusswegen geparkt wird.

Auch durch **vorbeugende Verhaltensweisen** können die Bürger und Gewerbetreibenden die potentiellen Schäden möglichst gering halten. Dazu zählen z.B. nach [20]:

- Schließen der Kellerfenster oder ebenerdigen Fenster/Türen beim Verlassen des Hauses
- Vermeidung der Lagerung wertvoller Gegenstände oder Giftstoffen in Keller- oder ebenerdigen Räumen (insbesondere Lagerung auf dem Boden)
- Im Starkregenfall betroffene Räume, Keller oder Tiefgaragen nicht betreten. Allgemein sollten überflutete Bereiche nicht betreten werden.

5.1.5 Verhaltens- und Informationsvorsorge

Zur Verhaltens- und Informationsvorsorge gehört auch, dass die Gemeinde die im Rahmen des Risikomanagementkonzeptes abgeleiteten Kenntnisse zu potentiellen Gefahren und Maßnahmen kommuniziert. Dazu wird in **Kapitel 6** ein **Kommunikationskonzept** vorgestellt.

5.1.6 Vorwarnung

Im Gebiet liegen weder Pegel noch Niederschlagsmessstationen vor. Eine Vorwarnung ist demnach nur im Rahmen der allgemeinen Unwetterwarnungen des DWD (Deutscher Wetterdienst) möglich. Dabei sollten nicht nur die Warnungen mit dem Stichwort „Starkregen“ beachtet werden, sondern auch starke Gewitter und längere Dauerregen.

Der DWD bietet folgende Informationsmöglichkeiten [beide Links geprüft am 27.08.2020]:

- Wetterwarnung:

https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_gemeinden/warnWetter_node.html?ort=N%C3%BCdlingen

- Allgemeine Wetterdaten mit Radarbildern:

https://www.dwd.de/DE/wetter/wetterundklima_vorort/bayern/bayern_node.html

Im Kommunikationskonzept zur Information der Bürger sollte auf diese Informationsmöglichkeiten verwiesen werden.

5.2 Technische Maßnahmen

Hier werden technische/bauliche Maßnahmen vorgestellt, welche durch die Gemeinde als Handlungsträger umgesetzt werden können. Die allgemeine Bauvorsorge, welche jeder Hauseigentümer in Eigenregie treffen kann, wird in 5.1.3 erfasst. Maßnahmen wie naturnahe Versickerung, Entsiegelung von Flächen, Dachbegrünung und Regenwassernutzung werden als Maßnahmen bzgl. der Flächen-nutzung aufgefasst und wurden bereits unter 5.1.2 beschrieben.

Im Folgenden werden die möglichen technischen Maßnahmen in Bezug auf die Risikoschwerpunkte / die Hauptabflusswege vorgestellt. Es wird ggf. noch einmal auf konkrete Hinweise/Vorschläge entsprechend 5.1 verwiesen.

Bei den vorgeschlagenen Flächen für Rückhaltemaßnahmen gilt allgemein, dass diese ungesteuert betrieben und als grünes Becken ausgebildet werden müssen und lediglich der Verzögerung des Abflusses dienen. Dazu müssen sie entweder an ein bestehendes Grabensystem oder die Kanalisation angeschlossen werden.

5.2.1 Ortslage Nüdlingen

In der Ortslage Nüdlingen sind vor allem die Zuflüsse zum Nüdlinger Bach, zum Zweigrund, zum Riedbach und zum Gebiet Am Bödelein prioritär zu behandelnde Bereiche. Eine Verringerung des Abflusses an diesen Stellen ermöglicht eine Entlastung des eng bebauten Siedlungsbereiches, in dem sich aufgrund der Senkensituation das Wasser sammelt. Aber auch im Siedlungsbereich selbst lassen sich Maßnahmen zum dezentralen Rückhalt/ zur Verzögerung der Abflüsse ergreifen.

5.2.1.1 Nördlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches

Der Beginn des Nüdlinger Baches liegt östlich der Ortslage. Die Hauptabflusswege des wilden Abflusses zeigen jedoch, dass der Bach im Starkregenfall durch einen nördlichen Zufluss sowie einen südlichen Zufluss (südlich der B 287) gespeist wird.

Am nördlichen Zufluss liegen große Ackerschläge vor, für die bereits unter 5.1.2.3 Anpassungen vorgeschlagen wurden. Des Weiteren ist eine Fläche zur Nutzung als Rückhalt denkbar (Fläche RH-01 in Abbildung 5-11), um den Abfluss aus diesem Gebiet zusätzlich zu verzögern. Die notwendigen Anpassungen und der zeitweise Einstau sind jedoch mit der Naturschutzbehörde abzustimmen.

Eine andere Möglichkeit ist, den Abfluss entlang der Feldwege im Norden zuzulassen und auf die Fläche im Quellbereich abzuführen (Fläche RH-02 in Abbildung 5-11). Details zu den Flächen listet Tabelle 5-6 auf.

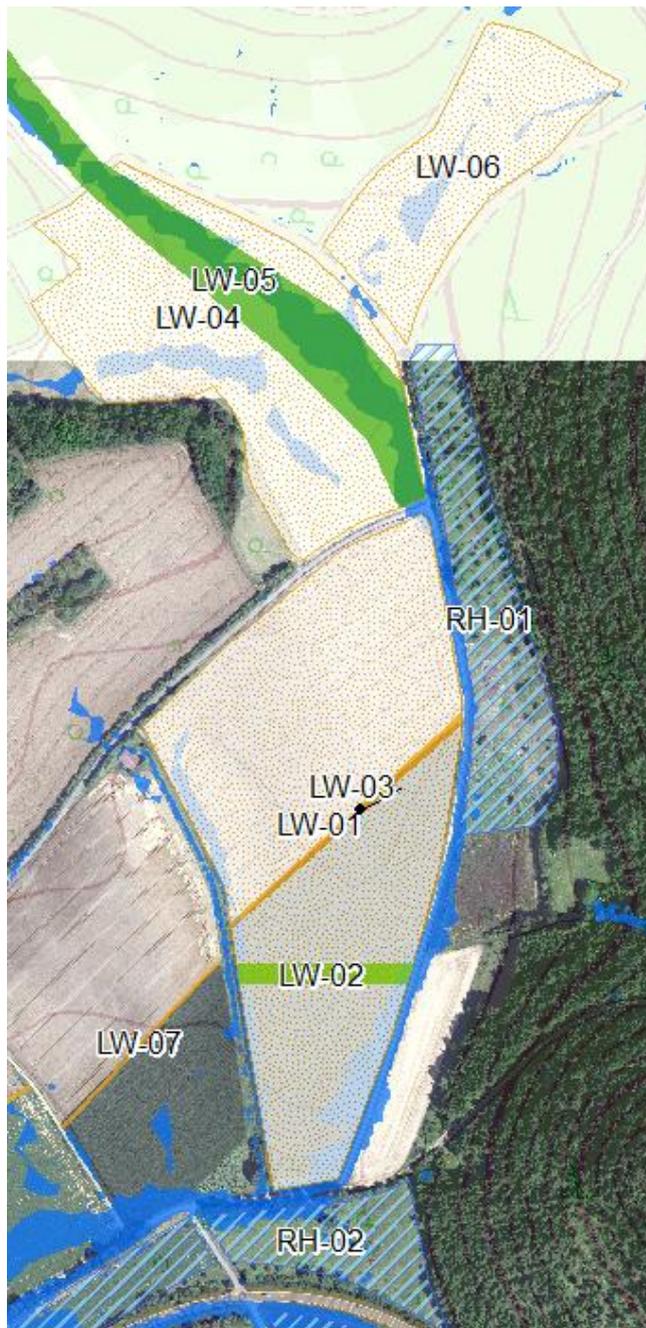


Abbildung 5-11: nördlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches mit vorgeschlagenen Massnahmen

Tabelle 5-6: Details zu den möglichen Einstauflächen am nördlichen Zufluss zum Nüdlinger Bach (dargestellt in Abbildung 5-11)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-01	Geschütztes Biotop. Abklärung mit Naturschutz erforderlich.	22.232	4.446
RH-02	Quellbereich Nüdlinger Bach	11.492	2.298

5.2.1.2 Südlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches

Der südliche Zufluss besteht aus den Hauptabflüssen, welche aus den Waldgebieten und von den Ackerflächen südlich der B 287 kommen. Das Wasser sammelt sich am Durchlass unter der Zufahrt zu den Ackerflächen von der B 287 aus, fließt über die Überfahrt entlang der B287, um noch vor der Ortslage über die Straße und das Grünland zum Nüdlinger Bach zu fließen. Diese Abflussbahn stellt eine Gefahr für die B 287 dar und erhöht das Risiko für die Ortslage, da der Wasserstand im Nüdlinger Bach erhöht wird.

Um das Wasser aus diesem Bereich bereits in der Fläche zu verzögern, wurden bereits unter 5.1.2.3 Anpassungen bzgl. der Landwirtschaftsflächen vorgeschlagen.

Zusätzlich bzw. alternativ wird vorgeschlagen, Flächen zu schaffen, die gezielt Wasser zurückhalten und zeitverzögert abgeben. Die Fläche RH-03 in Abbildung 5-12 dient bekanntermaßen bereits als Rückhalt, da der Durchlass unter der Bundesstraße den Abfluss begrenzt. Eine Geländeanpassung der Ackerfläche kann hier die Rückhaltekapazität erhöhen. Allerdings ist mit Schlammeinträgen aus den oberhalb liegenden Ackerflächen zu rechnen. Es wird daher empfohlen, alternativ bereits weiter oberhalb einen Rückhalt zu schaffen.

Vorgeschlagen wird eine Fläche an der Abflussbahn von Westen, auch zum Schutz der Landwirtschaftlichen Gebäude/ Anlagen (Fläche RH-04 in Abbildung 5-12). Mit der Fläche RH-05 in Abbildung 5-12 ließe sich der Zufluss aus den Waldgebieten zurückhalten, um die Situation auf den Ackerflächen zu entschärfen. Für beide Flächen ist es denkbar, den Rückhalt so auszubilden, dass eine Nutzung des Wassers als Brauchwasser für die Landwirtschaft möglich ist (siehe auch 5.1.2.1). Details zu den Flächen listet Tabelle 5-7 auf.

Tabelle 5-7: Details zu den möglichen Einstauflächen am südlichen Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches (dargestellt in Abbildung 5-12/Abbildung 5-11)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-03	Dient bereits als Rückhalt. Anpassung des Ackers würde Rückhalt vergrößern.	8.037	1.607
RH-04	Bereits als Fläche zur Anlage eines Gehölzstreifens/ Begrünung der Tiefenlinie vorgeschlagen; kann alternativ oder zusätzlich als Einstaufläche angelegt werden. Regenwassernutzung für Brauchwasser Landwirtschaft möglich. Flächennutzungsplan: Denkmalschutzfläche Wüstung 9. Jhd.	1.498	300
RH-05	Rückhalt der Zuflüsse aus den Waldgebieten. Regenwassernutzung für Brauchwasser Landwirtschaft möglich.	2.522	504

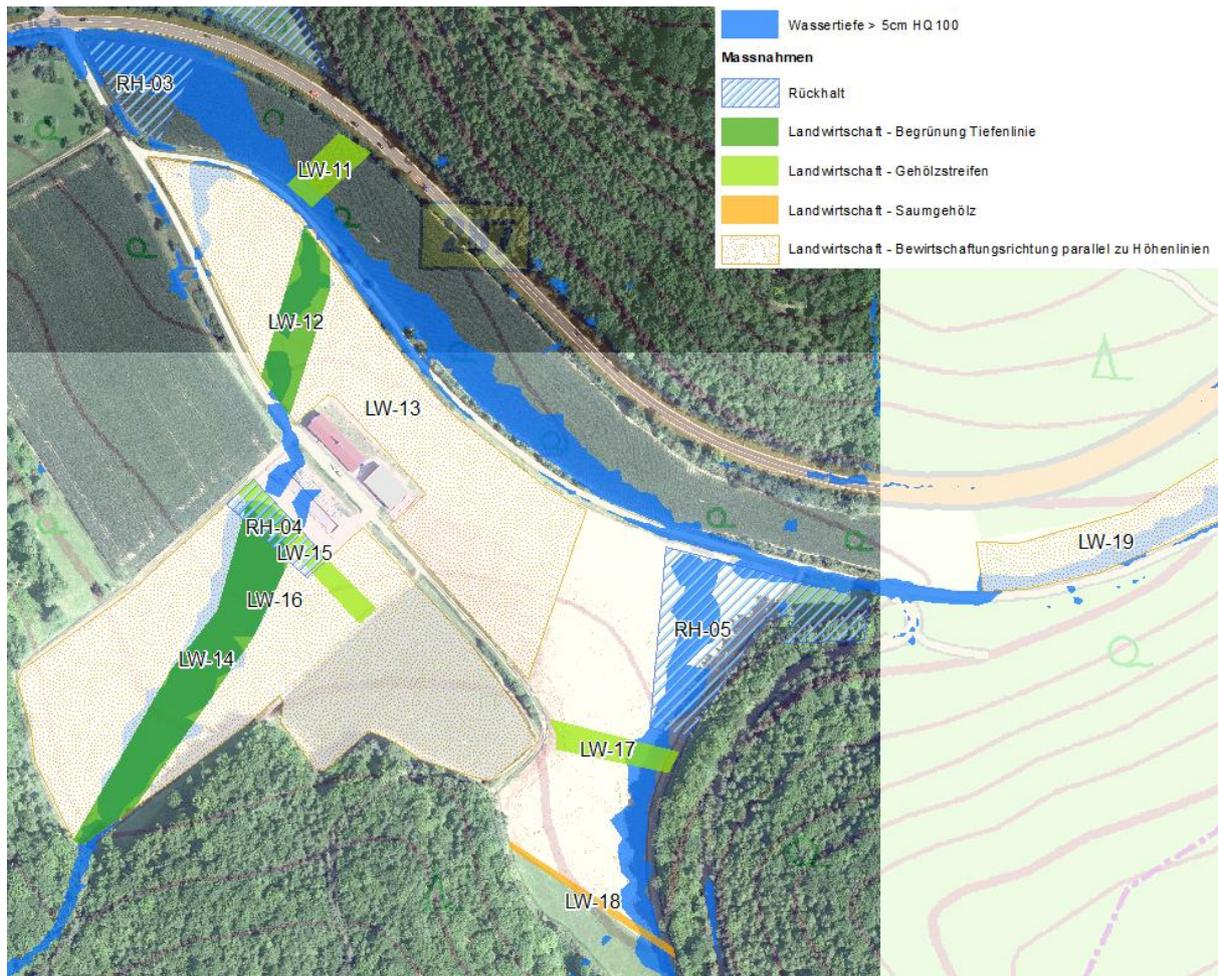


Abbildung 5-12: Südlicher Zufluss zum Beginn des Nüdlinger Baches mit Maßnahmenvorschlägen

5.2.1.3 Nüdlinger Bach oberstrom der Verrohrung

Der Nüdlinger Bach oberstrom der Verrohrung wird gespeist von den bereits genannten Zuflüssen nördlich und südlich des Beginns, aber auch von den Zuflüssen über die Landwirtschaftsflächen im Norden des Baches sowie durch Außengebietszuflüsse aus dem Zweigrund, welche unkontrolliert durch den Siedlungsbereich fließen.

Für die Zuflüsse am Beginn des Baches wurden in 5.2.1.1 und 5.2.1.2 bereits Maßnahmen abgeleitet. Für die Ackerflächen nördlich des Baches wird auf die Vorschläge zur Anpassung der Landwirtschaftsflächen in 5.1.2.3 verwiesen. Auch am Zweigrund werden Maßnahmen zur Reduzierung des Wilden Abflusses vorgeschlagen (5.2.1.5).

Auch auf 5.1.1 sei hier verwiesen (Festsetzung der Überschwemmungsflächen im Flächennutzungsplan).

Für das verbleibende Überflutungsrisiko am Bachabschnitt oberstrom der Verrohrung ist zudem die Erhöhung des Rückhaltes denkbar.

Eine Möglichkeit besteht darin, die Kapazität des Mehrzweckteiches zu erhöhen (Fläche RH-07 in Abbildung 5-13). Des Weiteren könnte direkt im Bereich des Einlaufes in die Verrohrung ein gezielter Rückhalt geschaffen werden (Fläche RH-07), oder die Grünlandfläche zwischen Bach und B287 (Fläche RH-06) durch Geländemodellierung gezielt als natürliche Retentionsfläche genutzt werden. Dies deckt sich mit dem Gewässerentwicklungsplan, der hier Aufweitungen und eine Renaturierungsstrecke vorsieht. Bei Berücksichtigung der notwendigen Rückhaltevolumina lassen sich Synergien entwickeln.

Details zu den Flächen sind in Tabelle 5-8 zusammengefasst.

Abgesehen davon sieht der Gewässerentwicklungsplan zwischen Mehrzweckteich und skizzierter Fläche RH-08 eine Bacherlebnisstelle vor. Mit einer entsprechenden Ausgestaltung kann dort ebenfalls ein kleinerer Rückhalt erreicht werden (evtl. sogar HQ30).

Positiv und zu befürworten ist die vom Gewässerentwicklungsplan vorgesehene Freihaltung von weiterer Bebauung des Bereiches oberstrom der Verrohrung, da hier mit Ausuferungen zu rechnen ist. Diese werden zwar ohne Schaffung eines Rückhalteraumes unkontrolliert ablaufen, können aber toleriert werden.

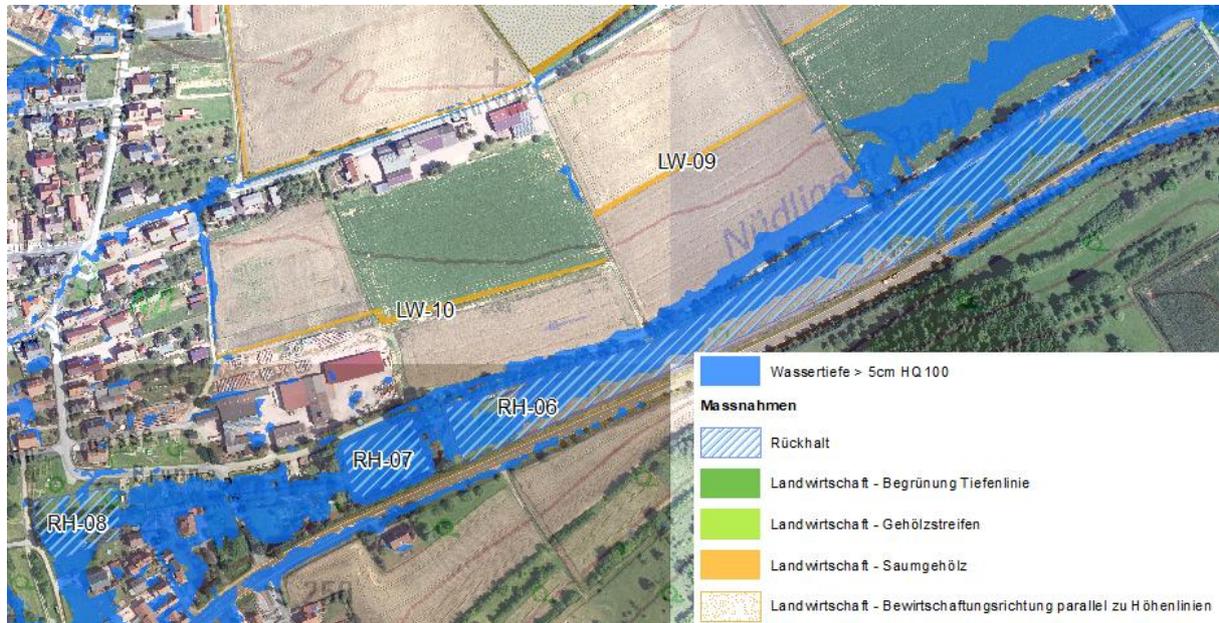


Abbildung 5-13: Vorschläge für Rückhaltemöglichkeiten am Nüdlinger Bach stromauf der Verrohrung

Tabelle 5-8: Details zu den möglichen Rückhalteflächen am Nüdlinger Bach stromauf der Verrohrung (dargestellt in Abbildung 5-13/Abbildung 5-11)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-06	Durch Geländemodellierung Schaffung natürlicher Retentionsfläche. Synergie mit Gewässerentwicklungsplan möglich: dieser sieht die Umwandlung von Ackerland in Grünland, die Förderung auentypischer Feuchtstrukturen und eine Renaturierungsstrecke vor. Diese Maßnahmen fördern der Rückhalt. Mit einer weiteren Vorlandabflachung, welche das Ausuferern und damit die Bildung auentypischer Feuchtstandorte fördert, lässt sich der Rückhalt weiter erhöhen.	27.185	5.437
RH-07	Kapazität des Mehrzweckteiches erhöhen. Die ökologische Durchgängigkeit des Nüdlinger Baches ist im Bereich der Ortslage Nüdlingen durch die Verrohrung nicht gegeben. Aus diesem Grund klammert der Gewässerentwicklungsplan den Bereich des Teiches aus Kostengründen/Gründen des Hochwasserschutzes aus der Beplanung aus. Ein weiterer Ausbau des Teiches ist demnach akzeptierbar.	2.844	569
RH-08	Gezielter Rückstau vor der Verrohrung, um bei Überlastung die Schäden an angrenzender Bebauung zu minimieren.	3.088	618

5.2.1.4 Nüdlinger Bach unterstrom der Verrohrung

Die Ausuferung bei HQ100 unterhalb der Verrohrung betrifft kaum die Bebauung. Es wird davon ausgegangen, dass die Maßnahmen an Hauptabflusswegen zu einer Reduzierung des Abflusses bzw. einer Kappung der Abflussspitze führen und sich damit auf die Verrohrung und den darunter liegenden Bereich auswirken. Von der Planung konkreter Maßnahmen im Sinne des Sturzflutmanagements wird hier abgesehen, da die Überschwemmung der Bereiche unterhalb der Siedlung akzeptiert wird. Zusätzlich ist aber anzumerken, dass der Gewässerentwicklungsplan unterhalb der Verrohrung die Anlage von Gewässerstreifen ohne Nutzung und oberhalb der Mündung des Riedbaches punktuelle Aufweitungen vorsieht. Diese Maßnahmen sind zu befürworten, sofern beim Einbringen von Totholz etc. darauf geachtet wird, dass kein Rückstau nach oberstrom (in die Ortslage hinein) erfolgt.

Auch zu beachten sind die Hinweise bzgl. Bauleitplanung und Flächennutzungsplan unter 5.1.1 (Bebauungsplan Gartenhausgebiet im Brügel; Festsetzung des Überschwemmungsgebietes).

5.2.1.5 Zweigrund

Außengebietszuflüsse

Der Zweigrund kann als „schlafendes Gewässer“ betrachtet werden.

Die Hinweise zu Anpassung der Landwirtschaft und 5.1.2.3 sind zu beachten.

Eine Möglichkeit besteht darin, die Kapazität der bestehenden Gräben zu erhöhen. Aufgrund der sehr hohen Zuflüsse aus dem Außengebiet wird dies jedoch nur eine geringe Wirkung haben. Auch wäre eine Ableitung in die Kanalisation notwendig, was mit hohem Aufwand und hohen Kosten verbunden ist.

Das Ziel sollte deshalb der Rückhalt vor der Bebauung sein. Dazu wird einmal eine Fläche rechtseitig der Straße, oberhalb der Sportanlage vorgeschlagen (Fläche RH-14 in Abbildung 5-14).

Um bereits den Zufluss aus den Waldgebieten zu begrenzen, wird Fläche RH-15 in Abbildung 5-14 vorgeschlagen.

Erreicht das Wasser dennoch die Bebauung, so muss auf multifunktionale Flächennutzungen gesetzt werden. Hierzu wären die Nutzung der Sportanlage bzw. des Skaterparks (Fläche RH-11 bzw. Fläche RH-12 in Abbildung 5-14) denkbar, aber auch der Einstau der Fläche unterhalb des erhöhten Parkplatzes (Fläche RH-10) an der Schlossberghalle. Des Weiteren befindet sich im Kreuzungsbereich eine Gehwegfläche (Fläche RH-09), welche eine einfache Geländemodellierung zulässt, und so ebenfalls genutzt werden kann. Tabelle 5-9 zeigt die Details der dargestellten Rückhalteflächen. Bei Mitbenutzung der Sportanlage sollte der Einstau nicht mehr als 10 cm betragen. Unterhalb des Parkplatzes und auf dem Gehwegbereich wären jedoch auch 20 cm Einstau denkbar. Dabei würden sich die in Tabelle 5-9 angegebenen möglichen Volumina verdoppeln.

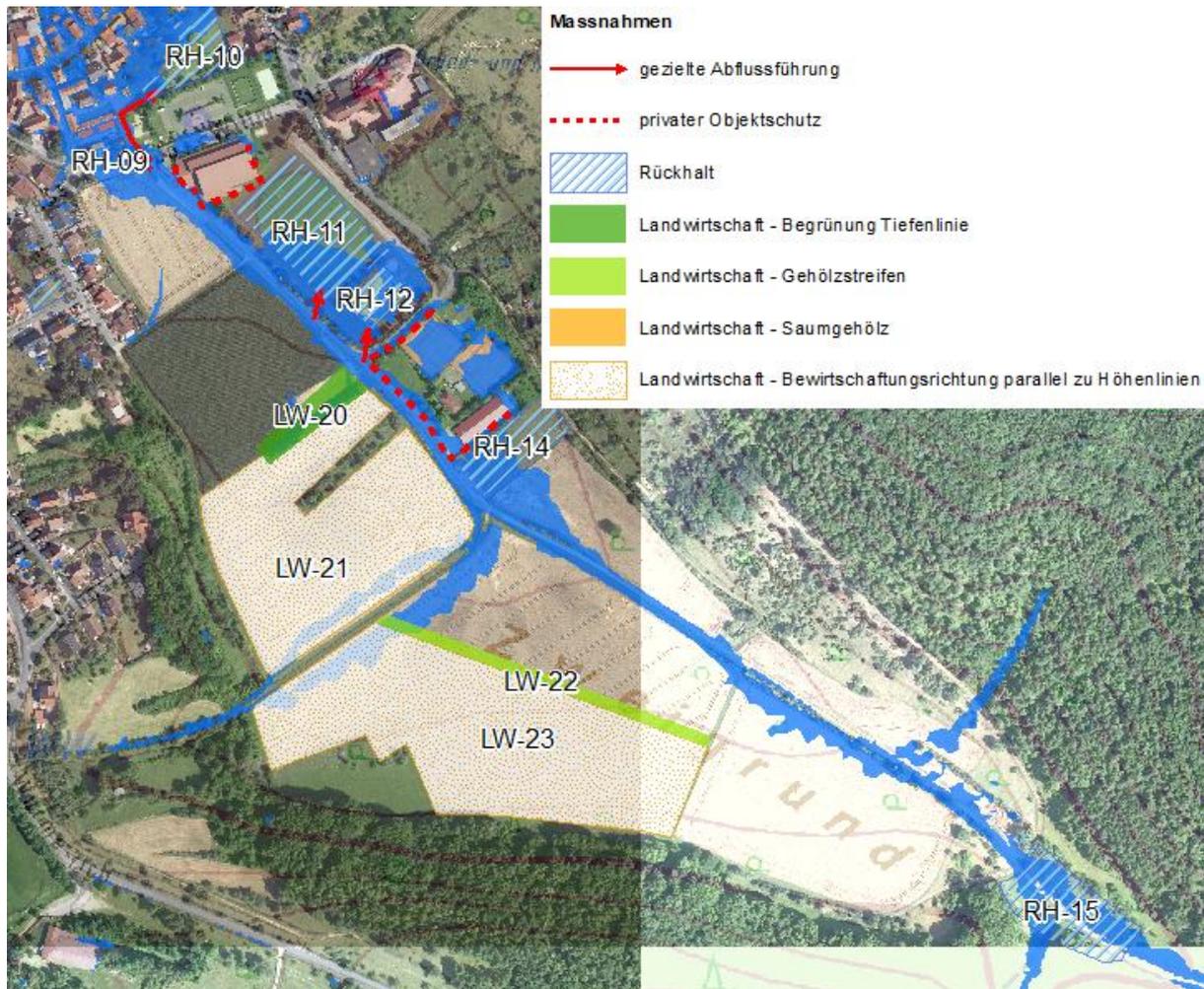


Abbildung 5-14: vorgeschlagene Maßnahmen am Zweigrund

Tabelle 5-9: Details zu den möglichen Rückhalteflächen im Zweigrund (dargestellt in Abbildung 5-14)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 10 cm Einstau [m ³]
RH-09	Nutzung der Grünfläche im Gehwegbereich als Rückhalt durch Geländeanpassung. Anbindung über abgesenkten Bordstein möglich.	239	24
RH-10	Fläche unterhalb des erhöhten Parkplatzes.	2.363	236
RH-11	Multifunktionale Nutzung der Grünanlage.	7.123	712
RH-12	Multifunktionale Nutzung des Skaterparks.	1.216	122
RH-14	Möglicher Rückhalt oberhalb der Bebauung.	3.097	305
RH-15	Zum Rückhalt der Zuflüsse aus dem Waldgebiet. Laut Bodenschätzung z.T. Hutung.	5.267	526

Gegenüber der Fläche RH-09 ist im Flächennutzungsplan gemäß 3. Änderung ein Wohnbaugebiet vorgesehen. Hinweise dazu siehe 5.1.1. Wird dieses Gebiet nicht umgesetzt, kann auch an dieser Stelle ein Rückhalt eingerichtet werden.

Kapellenstraße / Am Leimerich

Die Siedlung Am Leimerich bzw. an der Kapellenstraße liefert auch einen größeren Abfluss zur Kreuzung an der Schlossberghalle. Bei HQ100 zeigt sich diese Betroffenheit nur gering, bei HQ1000 jedoch sind auf der Kapellenstraße z.T. 26 cm Wasserstand zu verzeichnen (Abbildung 5-15).

Die Bebauung Am Leimerich muss geschützt werden – hier ist privater Objektschutz unerlässlich. Durch die gegenüber der Straße leicht erhöhte Lage der Gebäude und kleinerer Mäuerchen ist diese bereits weitgehend geschützt. Technische Maßnahmen von Seiten der Gemeinde werden durch die geringe Betroffenheit bei HQ100 nicht gerechtfertigt. Das Gebäude an der Kreuzung Kapellenstraße/Josef-Willmann-Straße ist bereits durch eine Mauer geschützt.

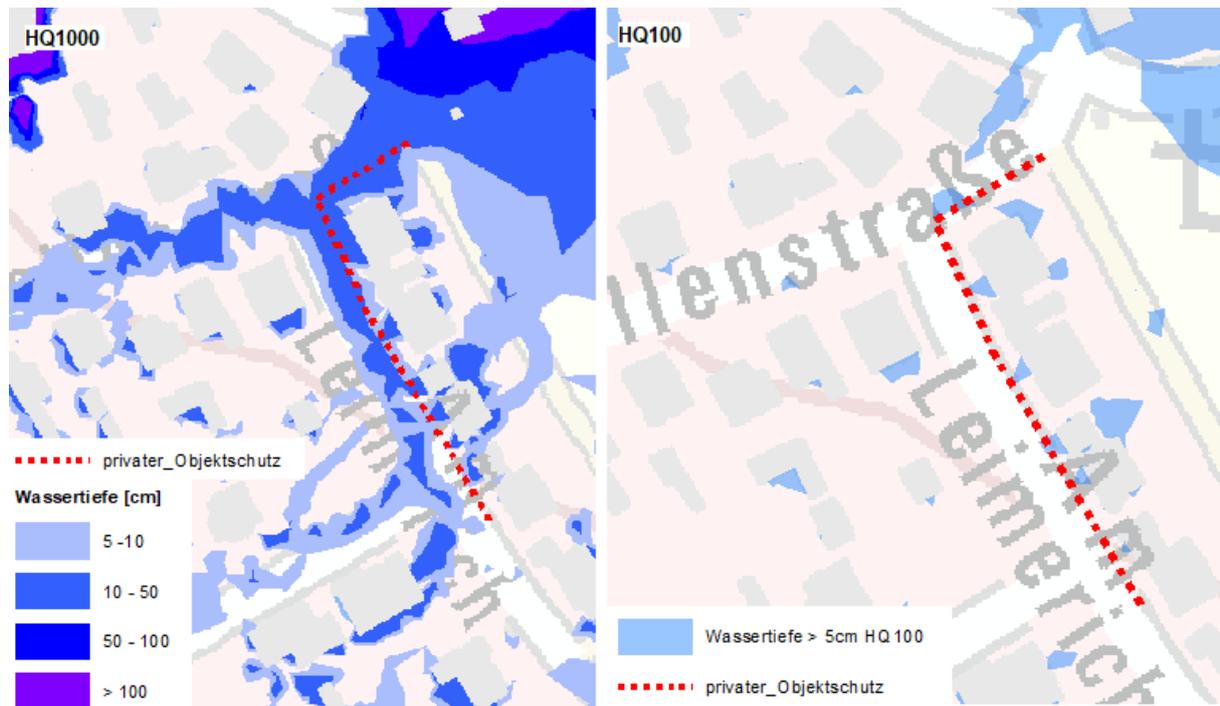


Abbildung 5-15: Kapellenstraße / Am Leimerich bei HQ1000 und HQ100

5.2.1.6 Riedbach – im Ried

Auch der Riedbachbeginn wird bei Starkregen von größeren Oberflächenabflüssen gespeist. Ein Hauptabflussweg erfolgt entlang des Feldweges vom Wurmerich kommend, den Riedweg entlang und speist den östlichen Graben im Ried. Ein weiterer Zufluss aus den Waldflächen der Herrenleite erfolgt über die darunter liegenden Ackerflächen und fließt dem Riedbach (westl. Graben im Ried) zu. Der Riedbach wird außerdem von einem linken Zufluss aus dem Appental gespeist. Auf Höhe des RUE Riedweg erfolgt ein weiterer Zufluss zum Riedbach von den Ackerflächen links.

Das Schadenspotential und damit das Risikopotential ist im direkt betroffenen Bereich nur gering. Allerdings ist die Situation am Durchlass des Riedbaches unter der Kissinger Straße weiter stromab kritisch. Um diese zu entlasten, müssen bereits im Ried Maßnahmen getroffen werden.

Vorschläge zur Landwirtschaft wurden bereits unter 5.1.2.3 unterbreitet. Ergänzend können Maßnahmen zum flächenhaften Rückhalt erfolgen. Es werden die Flächen in Abbildung 5-16 vorgeschlagen. Details dazu finden sich in Tabelle 5-10. Die Fläche RH-18 kann in Synergie mit dem Gewässerentwicklungsplan angepasst werden. Der Schutz der angrenzenden Bebauung am Riedweg liegt bereits mehrfach vor (Grundstücksmauern). Hier ist ggf. auf zusätzlichen privaten Objektschutz hinzuweisen.

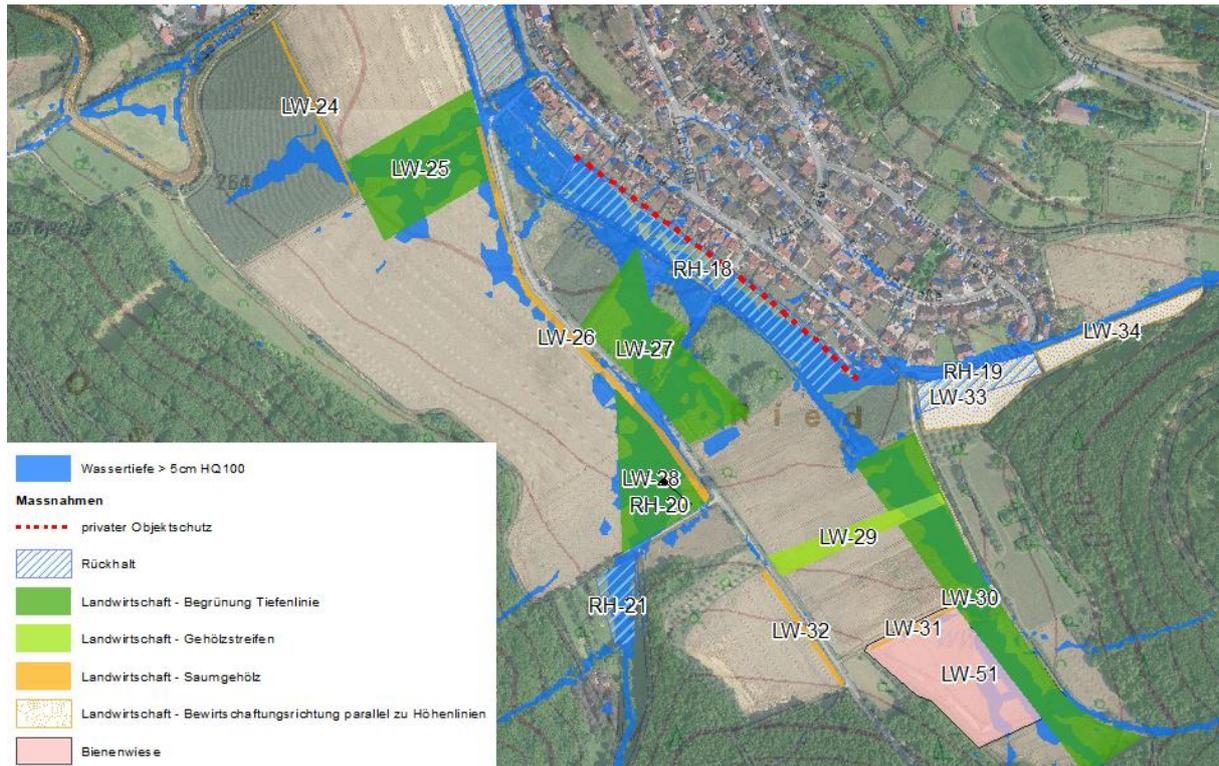


Abbildung 5-16: vorgeschlagene Maßnahmen im Ried

Tabelle 5-10: mögliche Rückhalteflächen im Ried (dargestellt in Abbildung 5-16)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-18	<p>Geländemodellierungen zur Nutzung der Fläche zwischen dem westlichen und östlichen Graben im Ried.</p> <p>Flächennutzungsplan: z.T. Denkmalschutz (Vorgeschichtliche Siedlung); absolutes Grünland</p> <p>Der Gewässerentwicklungsplan sieht hier neben taschenförmigen Aufweitungen auch Vorlandabträge und die Schaffung von Retentionsmulden sowie einen Wassererlebnisplatz vor. Diese Maßnahmen unterstützen den Rückhalt auch im Starkregenfall. Die Gestaltung dieser Entwicklungsmaßnahmen sollte den Rückhalt möglichst großer Volumina ermöglichen, um beide Ziele (Gewässerschutz/Naturschutz) zu verbinden.</p>	15.206	3.041
RH-19	<p>Rückhalt des Zuflusses am Feldweg/Riedweg aus Richtung Wurmerich.</p> <p>Anpassung Landwirtschaft an dieser Stelle in Form der Anpassung der Bewirtschaftungsrichtung vorgeschlagen.</p>	4.901	980
RH-20	<p>Rückhalt des Zuflusses aus dem Appental auf</p>	8.889	1.778

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
	der bereits überströmten Ackerfläche. Als Anpassung der Landwirtschaft wird hier eine Begrünung der Tiefenlinie vorgesehen. Evtl. ließe sich das mit einer Geländemodellierung und somit Erhöhung des Rückhaltes verbinden. Bei entsprechender Ausbildung Nutzung als Brauchwasser für die Landwirtschaft möglich.		
RH-21	Rückhalt des Zuflusses aus dem Appental. Bei entsprechender Ausbildung Nutzung als Brauchwasser für die Landwirtschaft möglich.	3.812	762

Am Zufluss von der Herrenleite wird keine Rückhaltmaßnahme vorgeschlagen, da hier ein Wasserschutzgebiet vorliegt und die vorgeschlagene Begrünung der Tiefenlinie bevorzugt wird.

5.2.1.7 Riedbach am Durchlass unter der Kissinger Straße sowie Gewerbegebiet Pfaffenpfad

Ober- und unterhalb des Durchlasses des Riedbaches unter der Kissinger Straße treten ebenfalls größere Überflutungen auf. Stromauf des Durchlasses resultieren diese aus dem Zufluss aus dem Ried. Maßnahmen in jenem Bereich (siehe 5.2.1.6) sind unbedingt erforderlich, um die Situation am Durchlass zu entlasten.

Um zusätzlich einen Rückhalt zu schaffen, wird die Fläche RH-17 in Abbildung 5-18 vorgeschlagen. Details dazu in Tabelle 5-11. Von einem Rückhalt direkt am Durchlass wird abgesehen, da dort eine Planung für einen Supermarkt besteht.

Stromab der Verrohrung erfolgen zusätzlich Zuflüsse aus dem Gewerbegebiet Pfaffenpfad. Im Gewerbegebiet selbst wird auf die Möglichkeiten der Teilentsiegelung von Flächen, der Regenwassernutzung, der Dachbegrünung und des privaten Objektschutzes verwiesen (5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.3). Letzterer ist unbedingt erforderlich.

Für die noch nicht bebauten Flächen im Gewerbegebiet wurden auch unter 5.1.1 Hinweise formuliert.

Zusätzlich zu diesen Maßnahmen, welche die entstehenden Abflüsse verringern sollen bzw. die Gebäude betreffen, könnte die Grünfläche an der Kreuzung Mühlweg/Kissinger Straße (Fläche RH-16 in Abbildung 5-18) als Rückhalt genutzt werden, um zum einen die Bebauung unterstrom zu schützen und zum anderen das Bachbett des Riedbaches zeitverzögert zu belasten und somit die Abfuhrkapazität des Durchlasses zu erhalten.

Eine weitere technische Maßnahme besteht in der Aufweitung des bisher zu schmalen Gewässerbettes (Abbildung 5-17).



Abbildung 5-17: bestehendes Gewässerbett Riedbach im Bereich der Kissinger Straße



Abbildung 5-18: möglicher Rückhalt im Bereich Durchlass Riedbach unter Kissinger Straße / Gewerbegebiet Pfaffenpfad

Tabelle 5-11: mögliche Rückhalteflächen im Bereich Riedbach / Kissinger Straße / Gewerbegebiet Pfaffenpfad (dargestellt in Abbildung 5-18)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-16	Grünfläche Mühlweg/Kissinger Straße	2.458	492
RH-17	Flächennutzungsplan: z.T. absolutes Grünland. Eine Ausgestaltung der Fläche als Rückhaltebecken wie ursprünglich hier skizziert ist jedoch nicht zu empfehlen, da es dem Gewässerentwicklungsplan entgegensteht. Letzterer sieht an dieser Stelle die Anlage eines neuen Bachlaufes vor, sowie Vorlandabträge und Anlage von Retentionsmulden und einen Erlebnisbereich am Bach. Diese Maßnahmen lassen sich mit dem notwendigen Schutz vor Sturzfluten verknüpfen, wenn die Vorlandabträge und Retentionsmulden möglichst großzügig gestaltet werden. In Verbindung mit weiteren Maßnahmen oberhalb lässt sich damit vermutlich zumindest das HQ30 oberhalb der Siedlung zurückhalten/verzögern. Neben der Anlage des neuen Bachlaufes sollte das bestehende Gewässerbett ebenfalls erhalten werden.	12.364	2.473

5.2.1.8 Außengebietszufluss Am Bödelein

Nördlich von Nüdlingen fließt der wilde Abfluss über die Felder der Bebauung Am Bödelein zu. Hier besteht bereits eine Fassung für die Außengebietszuflüsse. Aufgrund ihrer Lage ist diese jedoch nur bedingt wirksam (Der Einlauf befindet sich an der Straße, der Hauptabfluss erfolgt aber über eine Tiefenlinie etwas weiter östlich, siehe auch Abbildung 5-20).

Eine Anpassung der Landwirtschaft wurde bereits in 5.1.2.3 vorgeschlagen.

Oberhalb der Bebauung liegt bereits ein Graben vor (Abbildung 5-19). Dieser ist nur mit einem kleinen Durchlass an den Einlauf für die Außenentwässerung angeschlossen und kann das vom Acker zuströmende Wasser nicht komplett ableiten – ein Abfluss durch die Bebauung hindurch ist die Folge. Die Bebauung Am Bödelein/ An der Röthe ist bereits weitgehend durch Mauern geschützt, es sollte dennoch noch einmal auf den Objektschutz in der gesamten Siedlung hingewiesen werden.



Abbildung 5-19: Graben oberhalb Bebauung Am Bödelein II.

Alternativ oder zusätzlich ließe sich der bestehende Graben oberhalb der Bebauung nutzen, um das Wasser nach Osten hin abzuleiten, und die Fläche dort als Rückhalt zu nutzen (Fläche RH-22 in Ab-

bildung 5-20). Die skizzierte Fläche beträgt 3.713 m² - bei 20 cm Einstau wäre der Rückhalt von 743 m³ möglich. Da das Gelände steil ist, wird nicht das gesamte Grundstück nutzbar sein. Aus der IST-Zustandsberechnung geht hervor, dass das überschüssige Wasser mit einer Einstautiefe von 0,7 m auf 1/5 der Fläche zurückgehalten werden kann.

Eine weitere, großräumigere Möglichkeit besteht in der gezielten (oberflächigen) Fassung des Wassers bereits oberhalb der Siedlung und Ableitung mit einem Graben in Richtung Haardstraße/Mehlbach.

An dieser Stelle muss noch einmal auf den Flächennutzungsplan verwiesen werden. Dieser sieht eine Ortsumgehung in diesem Bereich vor. Ein Hinweis wurde dazu bereits in 5.1.1 gegeben. Mit dem Bau der Umgehungsstraße wird vermutlich der Zufluss zum Wohngebiet unterbunden, allerdings ist der Abfluss aus dem geplanten Gewerbegebiet zu prüfen.

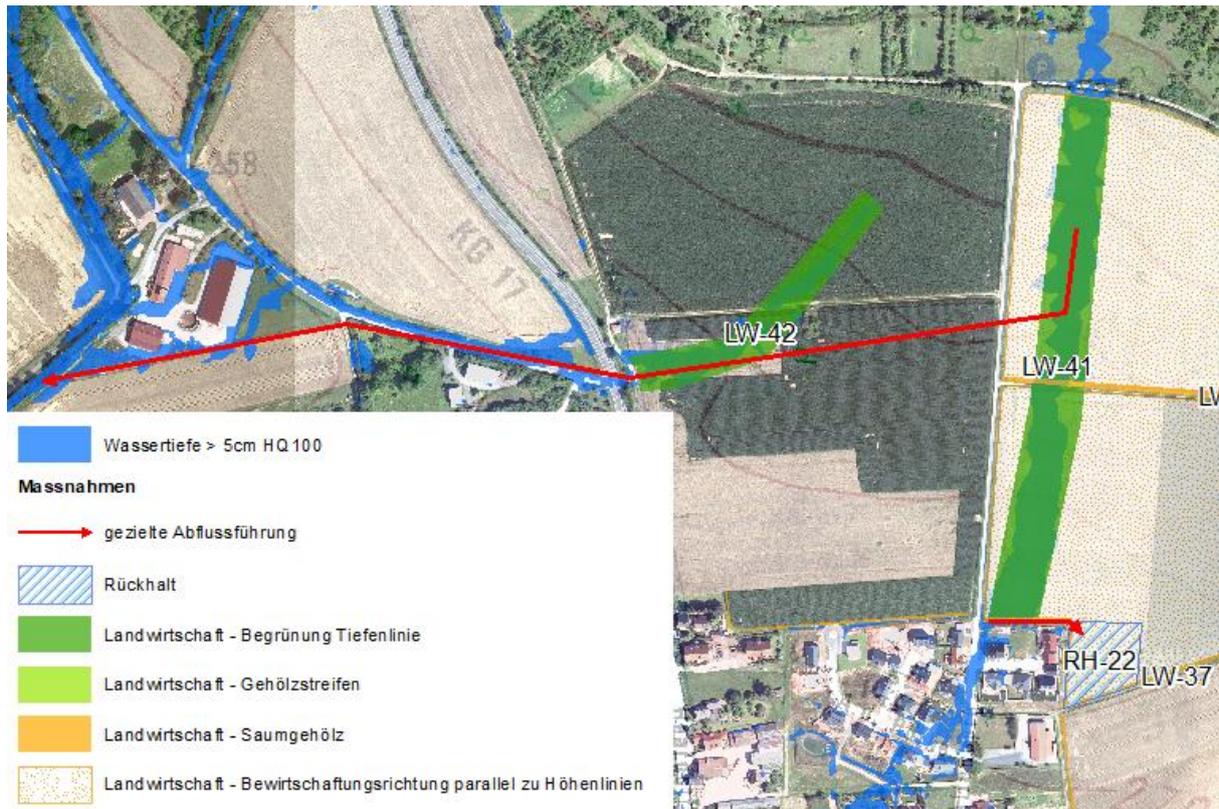


Abbildung 5-20: Maßnahmenvorschläge Außengebietszufluss Am Bödelein

5.2.1.9 Aschacher Weg

Der Abfluss auf der Straße Aschacher Weg kann toleriert werden (Wasserstände bei HQ100 maximal 10 cm). Die angrenzende westliche Bebauung muss ggf. mit privatem Objektschutz geschützt werden. Auch am Gartencenter und dem im Bau befindlichem Pflegeheim zwischen Wiesenweg und Umpfigstraße muss privater Objektschutz stattfinden.



Abbildung 5-21: Abflussbahn Aschacher Weg

5.2.1.10 Haardstraße / Mühlgasse / Heßgraben / Hohlweg

Die Haardstraße und die Mühlgasse sind Hauptabflusswege innerhalb der Bebauung. Der Abfluss auf der Haardstraße stammt von der Straße selbst, aber auch (geringfügig) aus der Bauerngasse. Die Haardstraße als Kreisstraße und Hauptverbindung nach Haard sollte befahrbar bleiben, es liegen jedoch keine nutzbaren Flächen für eine Entlastung der Straße vor. Eine gezielte Ableitung in die Mühlgasse wäre zwar möglich, wäre aber mit einer Verschlechterung der Situation dort und im Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches verbunden. Die Situation in der Mühlgasse wird sich verbessern, wenn der Zufluss zur Siedlung Am Bödelein verringert wird und der Abfluss innerhalb der Siedlung bis zum Hohlweg und zur Mühlgasse damit unterbunden wurde (siehe auch 5.2.1.8). Für die Bebauung entlang dieses Abflussweges sollte im Sinne des Restrisikos trotzdem auf Objektschutzmaßnahmen hingewiesen werden. Die Darstellung in Abbildung 5-22 bezüglich des privaten Objektschutzes ist nicht erschöpfend

Die Probleme am Heßgraben entstehen durch den Abfluss, welcher von Nordosten der Siedlung am Hohlweg zufließt. Dieser Abfluss könnte vor dem Heßgraben direkt Richtung Nüdlinger Bach abgelenkt werden (hierzu wäre eine Anpassung des Kreuzungsbereiches notwendig). Um die Überlastung

der Verrohrung des Nüdlinger Baches zu vermeiden bzw. dort das Risikopotential zu verringern, ist die bereits in 5.2.1.3 vorgestellte Rückhaltefläche dort sinnvoll.

Alternativ kann der Abfluss am Siedlungsrand auch direkt nach Süden entlang dem Feldweg Richtung Nüdlinger Bach geführt werden.



Abbildung 5-22: mögliche Abflusslenkungen im Bereich Heßgraben / Hohlweg. Privater Objektschutz nicht erschöpfend dargestellt.

5.2.1.11 Bebauung über der Verrohrung des Nüdlinger Baches

In diesem Senkenbereich liegt eine dichte Bebauung vor, die kaum Platz für Maßnahmen bietet.

Die Probleme entstehen auch bei HQ100 nicht durch den Nüdlinger Bach, sondern durch Oberflächenabflüsse aus folgenden Bereichen:

- Zufluss über Wurmerich (siehe 5.2.1.12)
- Siedlung zwischen Wurmerich und Riedweg (siehe 5.2.1.12)
- Zufluss von Am Bödelein (siehe 5.2.1.8) sowie Haardstraße/Mühlgasse (5.2.1.10)
- Zufluss aus dem Zweigrund (siehe 5.2.1.5)

Die Umsetzung von Maßnahmen in den genannten Bereichen ist prioritär zu behandeln. Im Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches können lediglich unterstützende Maßnahmen ergriffen werden. Dazu werden im Folgenden mögliche Flächen für eine multifunktionale Nutzung (Flächenrückhalt, gezielter Einstau) vorgeschlagen, sowie auf die Möglichkeit der Anpassung von Bordsteinhöhen und die Nutzung des Fußweges über der Verrohrung hingewiesen.

Mögliche Flächen für einen gezielten Einstau

In der dichten Bebauung gibt es drei Flächen, auf welchen ein gezielter Einstau erfolgen könnte. Diese sind die Flächen RH-23 bis RH-25 in Abbildung 5-23. Tabelle 5-12 nennt Details zu diesen Flächen. Bei RH-23 wäre auch ein höherer Einstau als 10 cm denkbar. Die Flächen RH-23 und RH-24 sind in privater Hand, werden daher hier rein informativ als Möglichkeit genannt.



Abbildung 5-23: mögliche Flächen für einen gezielten Einstau und die gezielte Abflusslenkung auf dem Fußweg über der Verrohrung des Nüdlinger Baches

Tabelle 5-12: mögliche Flächen für einen gezielten Einstau im Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches sowie Kennzeichnung des gezielten Abflussweges auf dem Fußweg über der Verrohrung (dargestellt in Abbildung 5-23)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 10 cm Einstau [m ³]
RH-23	Grünfläche, privat	1.199	120
RH-24	Grünfläche, privat	633	63
RH-25	Parkplatz Schenk-gasse	649	65

Anpassung von Bordsteinhöhen

In der historisch gewachsenen Bebauung über der Verrohrung des Nüdlinger Baches weisen die Straßen nur sehr flache Entwässerungsrinnen und sehr flache Bordsteinkanten auf (Abbildung 5-24).

Eine Vertiefung ersterer bzw. Erhöhung letzterer würde dazu führen, dass das Wasser eher auf den Straßen verbleibt und so die angrenzende Bebauung schützen.



Abbildung 5-24: Beispiel Umpfigstraße/Haardstraße: flache Borde und Entlastungsrinnen; im konkreten Fall wird die Bebauung zwar durch eine Mauer geschützt, die flache Ausbildung des Straßenprofils ist jedoch beispielhaft für den Bereich über der Verrohrung des Nüdlinger Baches.

Nutzung des Fußwegs über der Verrohrung als gezielte Abflussbahn

Über der Verrohrung verläuft ein Fußweg. Dieser ist bereits größtenteils mit hohen Borden ausgestattet. Allerdings sind die Kreuzungsbereiche des Fußweges mit den Straßenzügen erhöht, wodurch der Abfluss nicht weiter dem Fußweg folgend abfließen kann. Eine Anpassung dieser Bereiche ist sinnvoll, da es sich um die natürliche Abflussbahn handelt und so auch das Restrisiko bei einer Überlastung der Verrohrung verringert wird.

5.2.1.12 Siedlungsbereich zwischen Wurmerich und Riedweg

Wurmerich / Dorfplatz

Zusätzlich zu den bekannten Problemen in der Kanalisation dient die Straße Wurmerich als Abflussbahn (Abbildung 5-25).

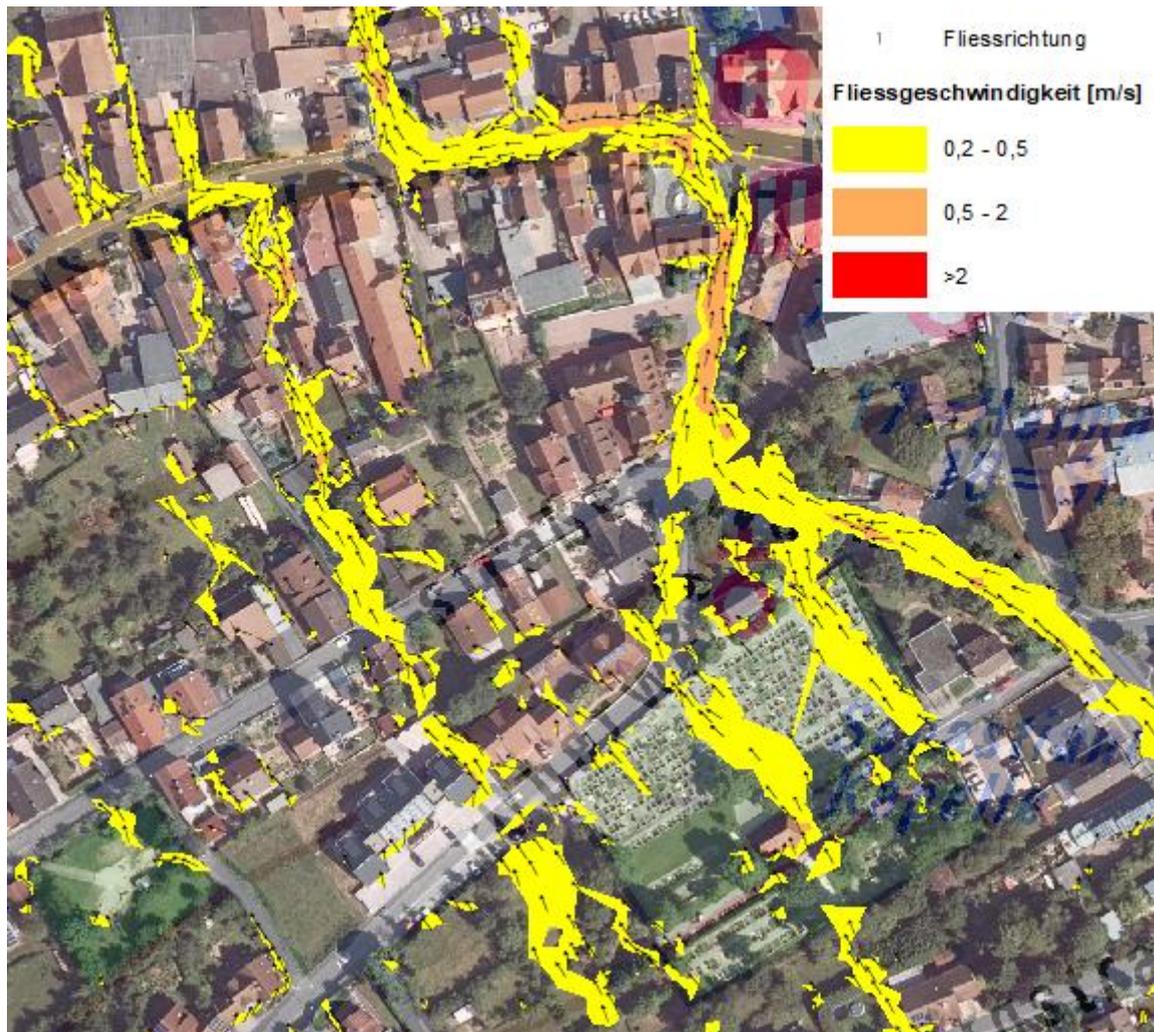


Abbildung 5-25: Abfluss (HQ100) im Bereich Wurmerich/Dorfplatz und westlich Wurmerich bei HQ100

An der Kreuzung Wurmerich/Neubaustraße ließe sich das Wasser über die Grünfläche gegenüber der Neubaustraße leiten, um die Straße an der Kreuzung zu entlasten. Der Nachteil ist aber, dass bei Überlastung der Kanalisation auch das Mischwasser auf die Grünfläche fließen würde, deshalb wird davon abgesehen.

Für diesen Bereich bieten sich somit keine Möglichkeiten – privater Objektschutz ist gefragt. Dazu muss die Information der Anwohner erfolgen.

Wohngebiet zwischen Wurmerich und Riedweg

Im Wohngebiet zwischen Wurmerich und Riedweg (betrifft vor allem Bebauungsgebiet „Wurmerich Ost“), entstehen auch Abflüsse, welche sich auf die Münnerstädter Straße und das Stadtzentrum auswirken, aber auch auf das Riedbachtal (Abbildung 5-26). Auch wenn im Bereich selbst nur ein geringes Risiko vorliegt, sollte also versucht werden, die Abflüsse bereits hier zu verzögern.

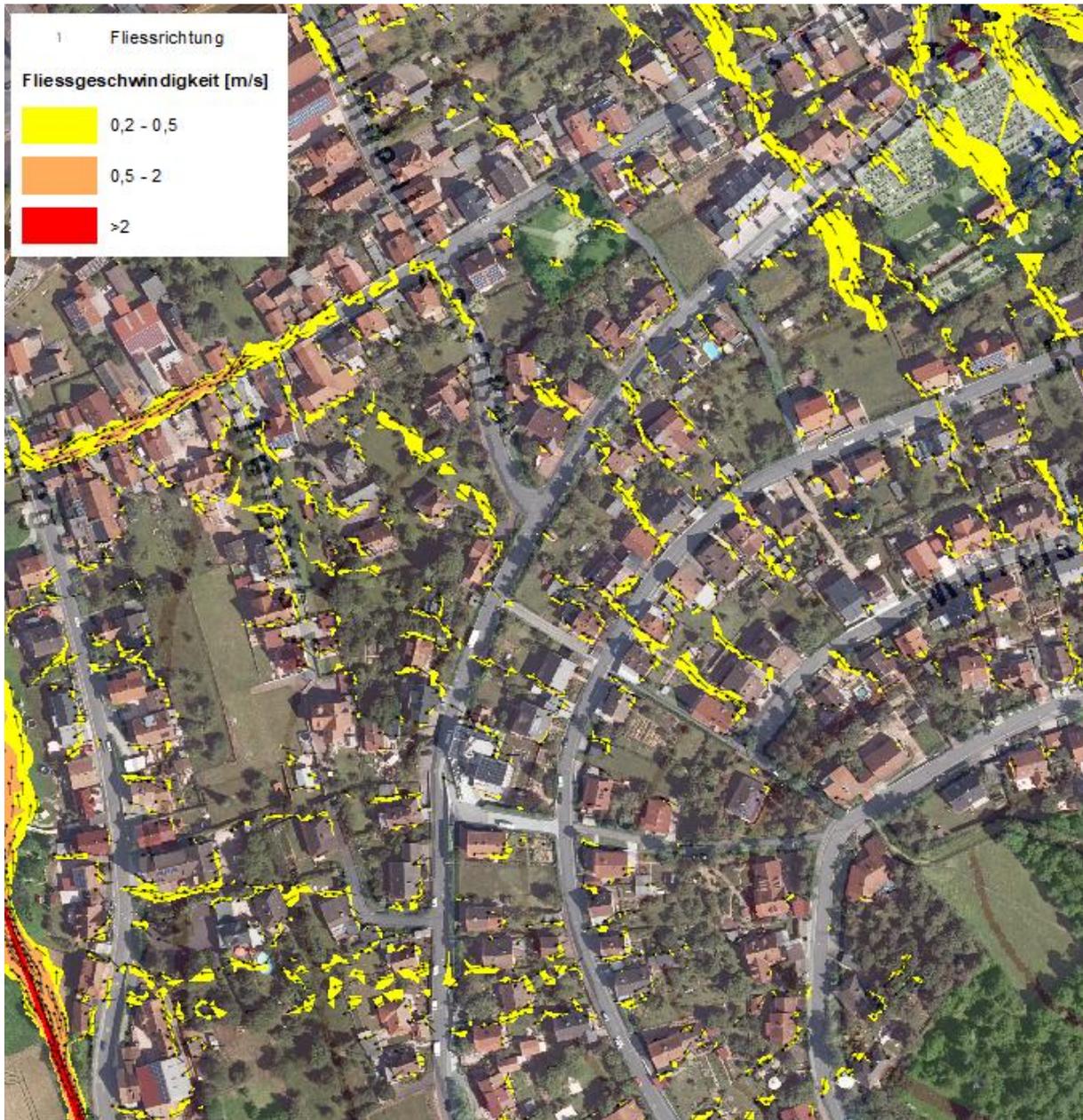


Abbildung 5-26: Fließgeschwindigkeiten und -richtungen bei HQ100 in der Siedlung zwischen Wurmerich und Riedweg

Abbildung 5-27 bzw. Tabelle 5-13 zeigen zwei mögliche solcher Flächen. Die Fläche RH-27 ist ein Spielplatz. Mit der Fläche RH-28 könnte der Abfluss, der sich an der Neubaustraße sammelt, zurückgehalten werden, um den Riedweg zu entlasten und dadurch die Bebauung Riedweg 2 und 4 zu schützen.



Abbildung 5-27: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Bereich zwischen Wurmerich und Riedweg

Tabelle 5-13: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Bereich zwischen Wurmerich und Riedweg (dargestellt in Abbildung 5-27)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 10 cm Einstau [m ³]
RH-27	Spielplatz. Evtl. Umgestaltung als Wasserspielplatz möglich.	1.313	131
RH-28	Gartengrundstück. Nutzung für Imker etc. weiterhin möglich. Einstau auch höher als 10 cm möglich.	619	62

5.2.2 Ortslage Haard

In der Ortslage Haard ist die Albrecht-Merck-Straße nicht nur Hauptstraße, sondern auch breiter Hauptabflussweg. Aber auch der namenlose Graben im Norden und die Zuflüsse aus dem Waldgebiet im Südosten der Ortslage verursachen Probleme.

Im gesamten Siedlungsgebiet ist der private Objektschutz zu befürworten.

5.2.2.1 Außengebietszufluss zur Albrecht-Merck-Straße

Im Nordosten der Ortslage fließen der Albrecht-Merck-Straße von den Feldern kommend größere Abflüsse zu.

Es wurden bereits Maßnahmen zur Anpassung der Landwirtschaft vorgeschlagen (siehe 5.1.2.3).

Abgesehen vom Zufluss über die große Feldfläche im Nordosten, ist ein überlasteter Durchlass das Problem. Von dort fließt das Wasser über den Feldweg, über die Landwirtschaftsflächen und dort zur Kreuzung Albrecht-Merck-Straße/Burgstraße.

Im Bereich der skizzierten Fläche RH-29 in Abbildung 5-28 kann ein Rückhalt geschaffen werden, welcher ggf. auch zur Brauchwassernutzung für die Landwirtschaft dienen kann (skizzierte Fläche 3945 m² - bei 20 cm Einstau 789 m³).



Abbildung 5-28: mögliche Rückhaltefläche am Außengebietszufluss zur Albrecht-Merck-Straße

5.2.2.2 Albrecht-Merck-Straße

Für die Situation auf der Albrecht-Merck-Straße sind die Vorschläge zur Teilentsiegelung von Flächen (5.1.2.2) und zu den Möglichkeiten der Regenwassernutzung (5.1.2.1) bedeutsam.

Ein Teil des Abflusses entsteht durch die Außengebietszuflüsse, welche bereits in 5.2.2.1 behandelt wurden. Des Weiteren wird der Abfluss durch den Siedlungsbereich nördlich der Straße erhöht, ebenso wie durch Abflüsse aus dem Außengebiet östlich der Straße. Zusätzlich ist der Einlauf der Verrohrung des namenlosen Baches unter der Siedlung überlastet. Für die Verringerung des Risikos auf der Albrecht-Merck-Straße sind also mehrere Ansatzpunkte maßgebend.

Einlauf Verrohrung des namenlosen Baches

Eine Vergrößerung der Verrohrung kommt aus Kostengründen nicht in Frage.

Am Einlaufbereich könnte ein gezielter Rückhalt geschaffen werden, um den unkontrollierten Abfluss über den Einlauf hinweg zu vermeiden. Abbildung 5-29 zeigt eine mögliche Fläche (1.479 m² - bei 20 cm Einstau 296 m³). Real liegt dort eine Klamm vor, die bei entsprechender Ausgestaltung im Einlaufbereich der Verrohrung sehr gut als Rückhalt genutzt werden kann.

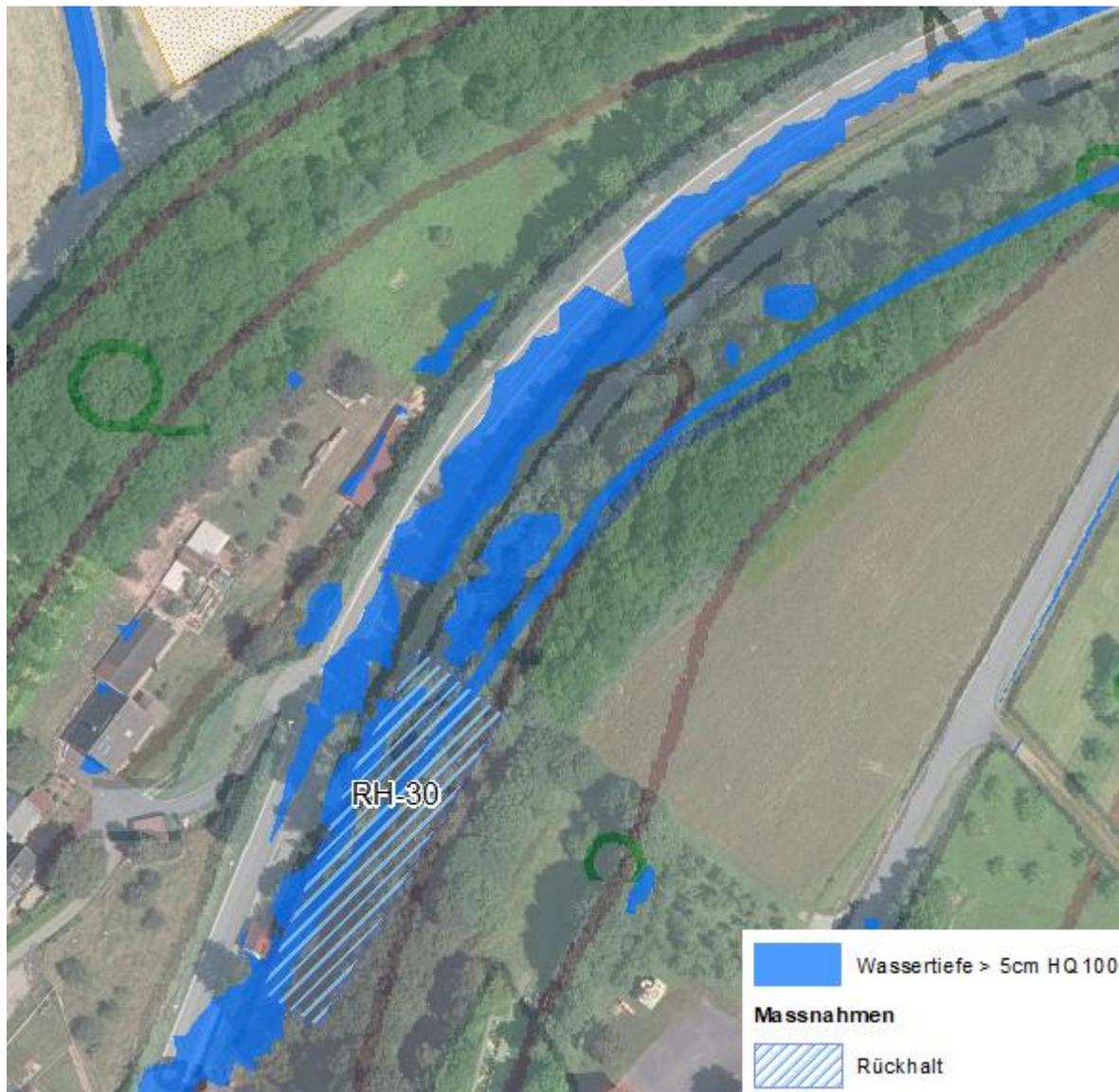


Abbildung 5-29: mögliche Rückhaltefläche am Einlauf der Verrohrung des namenlosen Baches unter der Ortslage Haard

Südöstliche Zuflüsse

Aus dem Außengebiet im Südosten der Ortslage erfolgt ein Abfluss entlang des Friedhofswegs aber auch innerhalb der Bebauung.

Hier wäre eine Fassung der Außengebietszuflüsse bereits oberhalb der Siedlung, entlang des Feldweges, möglich. Der Abfluss kann nach Süden hin abgeleitet werden.

Zu beachten ist, dass es sich bei den angrenzenden Flächen um Magerrasen handelt, was eine Umweltprüfung erfordert. Deshalb wird diese Möglichkeit hier rein informativ festgehalten.

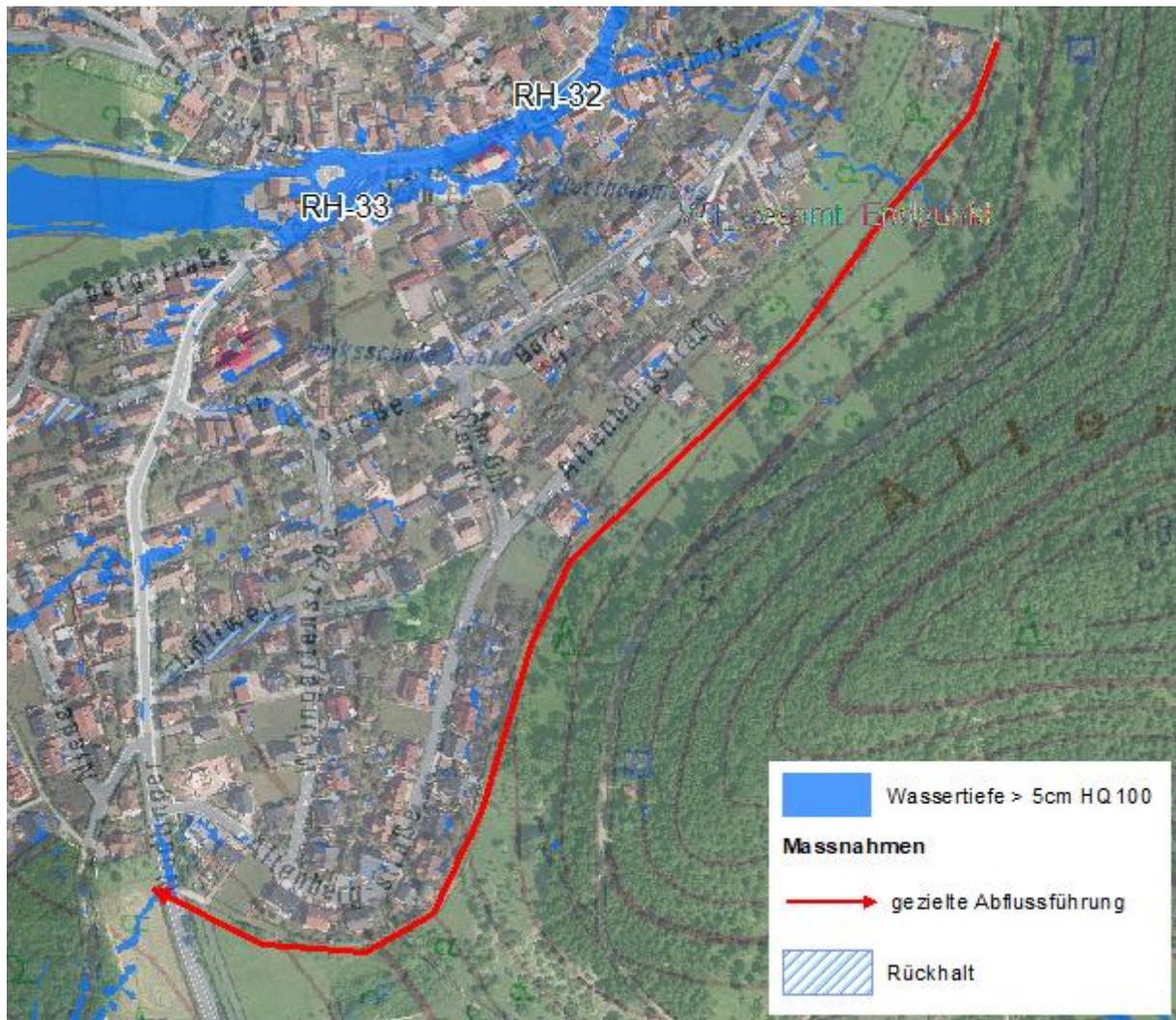


Abbildung 5-30: Abflusssituation (HQ100) südöstlich der Albrecht-Merck-Straße mit möglicher gezielter Abflussführung

Multifunktionale Flächennutzung entlang der Albrecht-Merck-Straße

Die vorhergehend genannten Bereiche und Maßnahmen sind maßgebend, um die Abflusssituation auf der Albrecht-Merck-Straße zu verbessern. Für die verbleibenden Abflüsse gibt es mehrere Grünflächen entlang der Straße, welche für eine multifunktionale Nutzung in Frage kämen (Abbildung 5-31). Details zu diesen Flächen finden sich in Tabelle 5-14.

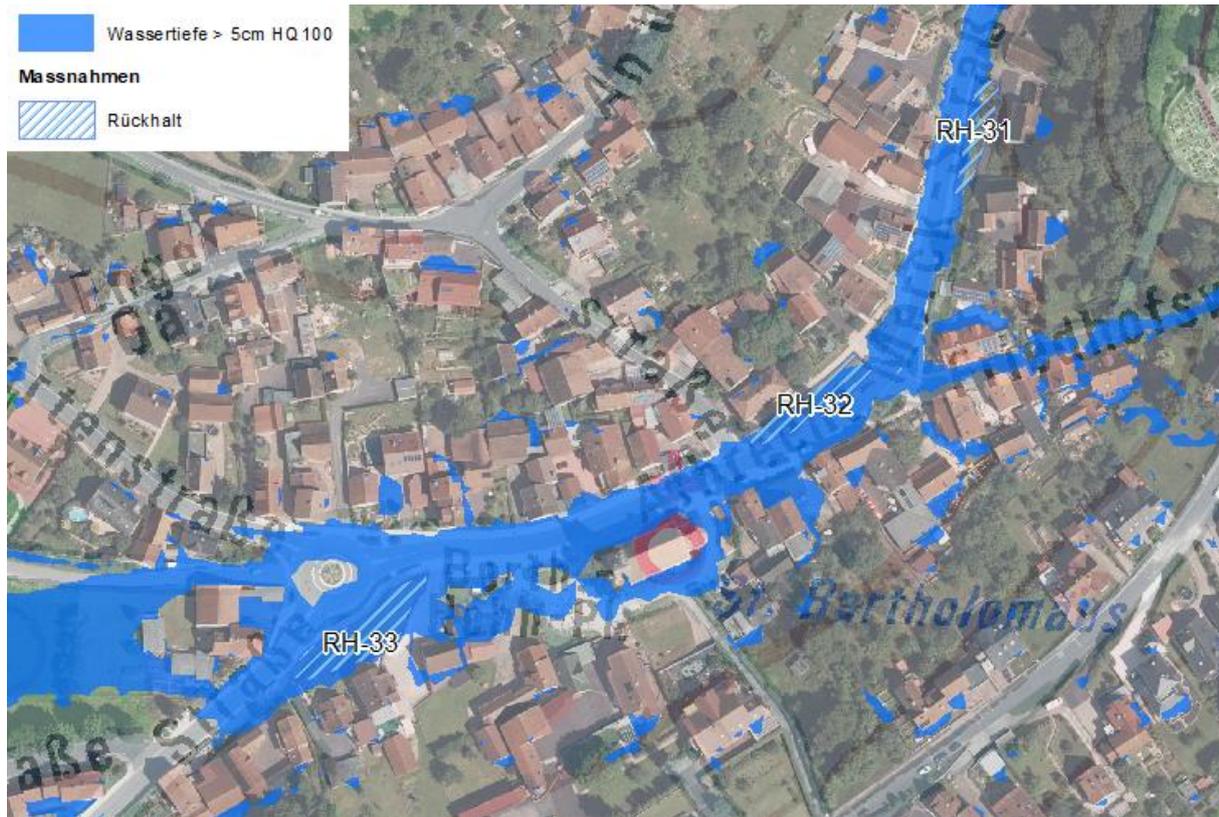


Abbildung 5-31: mögliche multifunktionale Flächennutzungen entlang der Albrecht-Merck-Straße

Tabelle 5-14: mögliche multifunktionale Flächennutzungen entlang der Albrecht-Merck-Straße (dargestellt in Abbildung 5-31)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 10 cm Einstau [m ³]
RH-31	Grünfläche	251	25
RH-32	Grünfläche	386	39
RH-33	Grünfläche	536	54

5.2.2.3 Südliche Ortslage

Im Süden der Ortslage werden durch die bereits erwähnten Abflüsse aus dem Außengebiet südöstlich der Siedlung Probleme verursacht. Hauptabflusswege finden sich entlang der Burgstraße, der Altenbergstraße und inmitten der Bebauung Richtung Am Schindgraben.

Insgesamt sind die Anwohner unbedingt auf die Möglichkeiten der privaten Vorsorge (5.1.3, 5.1.5) hinzuweisen (siehe auch Kommunikationskonzept).

Die Abflusssituation und die im folgenden beschriebenen Maßnahmenvorschläge sind in Abbildung 5-32 sowie Tabelle 5-15 dargestellt.

Eine Lösung besteht in der bereits erwähnten Fassung und Ableitung der Außengebietszuflüsse am Feldweg oberhalb der Bebauung und Ableitung nach Süden. Dort kann das Wasser über die Nüdlinger Straße hinweg auf die darunter liegenden Grünflächen geleitet werden und so dem Mehlbach zufließen. Diese Möglichkeit wird hier jedoch rein informativ festgehalten (siehe Bemerkung unter 5.2.2.2 – Südöstliche Zuflüsse)

Der Abfluss an der Burgstraße wirkt sich auch auf die Bebauung der Nüdlinger Straße Richtung Albrecht-Merck-Straße aus. Um das Wasser schnell abzuleiten, und so die Bebauung zu schützen, ist

eine gezielte Abflusslenkung entlang der Burgstraße (ab Kreuzung Weinbergstraße), über die Nüdlinger Straße hinweg in Richtung Niederbergstraße denkbar. Dort kann eine Ableitung über die Niederbergstraße oder über die Gartenflächen erfolgen. Alternativ liegt in der Verbindungsstraße zwischen Nüdlinger Straße und Niederbergstraße eine Grünfläche vor, welche eingestaut werden könnte (Fläche RH-34 in Abbildung 5-32).

Eine großräumigere Maßnahme wäre die gezielte Führung entlang der Weinbergstraße zum Höllweg und Ableitung auf diesem aus der Siedlung heraus. Dabei würden auch die Abflüsse in Richtung Am Schindgraben gefasst werden. Im Höllweg liegt eine Grünfläche entlang der Straße vor, welche ebenfalls für einen Einstau genutzt werden könnte (Fläche RH-35).

Erreicht der Abfluss in Richtung Am Schindgraben die Niederbergstraße, kann dort eine Abflusslenkung entlang Am Schindgraben in das Waldgebiet erfolgen.

An der Altenbergstraße Richtung Nüdlinger Straße ist ebenfalls Bebauung getroffen. Hier ist privater Objektschutz und/oder eine gezielte Belassung des Abflusses auf der Straße notwendig, um den Abfluss über die Nüdlinger Straße hinweg abzuführen.

Die Nüdlinger Straße ist eine wichtige Hauptstraße, stellenweise wird aber ein Überfließen der Straße nicht zu verhindern sein. Eine Abschottung der Straße würde zu vermehrten Problemen in der Bebauung oberhalb führen. Die in Abbildung 5-32 skizzierten Notwendigkeiten für privaten Objektschutz sind nicht erschöpfend.

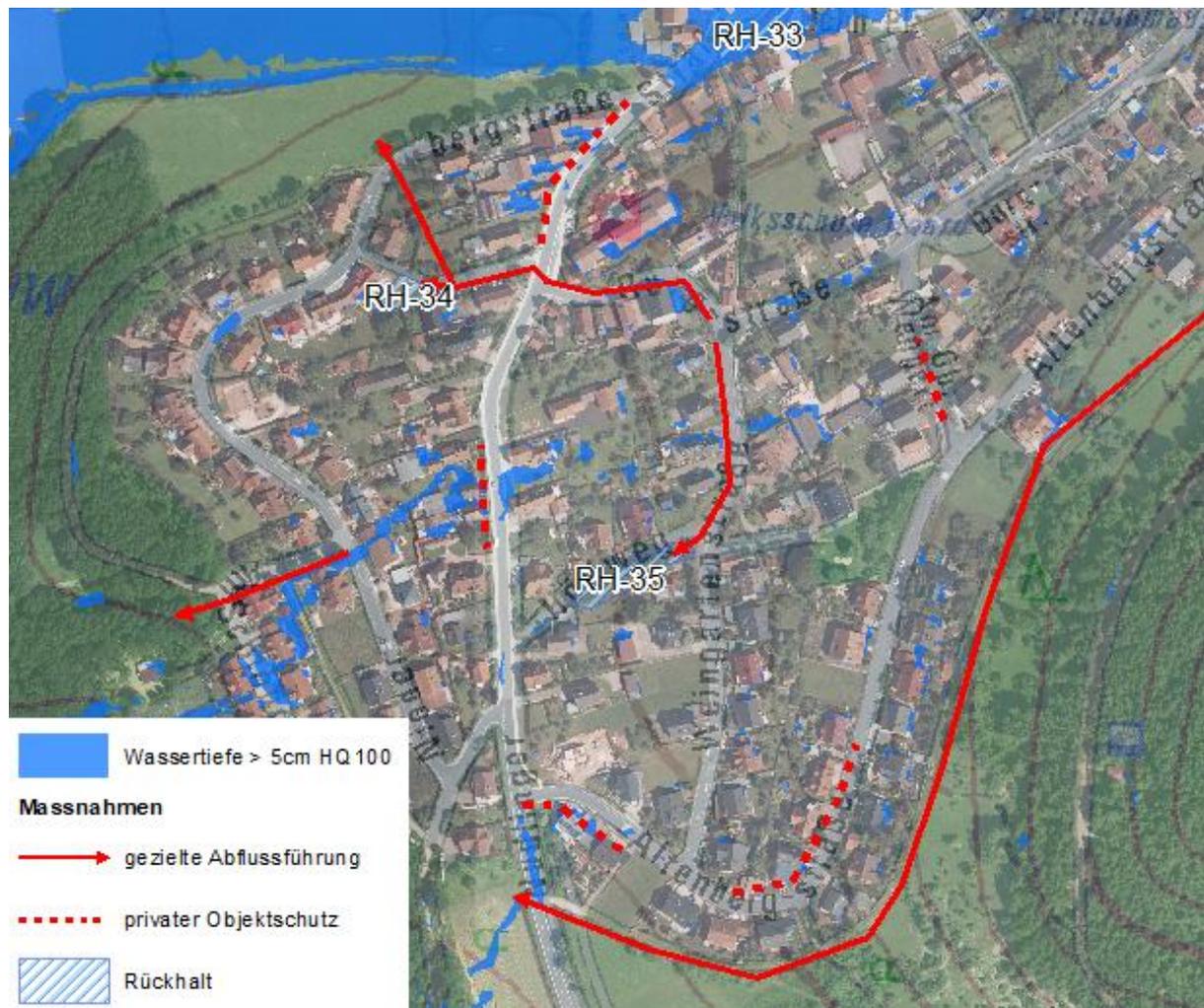


Abbildung 5-32: Abflusssituation in der südlichen Ortslage Haard (HQ100) mit Maßnahmenvorschlägen

Tabelle 5-15: mögliche multifunktionale Flächennutzungen im Süden der Ortslage Haard (dargestellt in Abbildung 5-32)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 10 cm Einstau [m ³]
RH-34	Grünstreifen	374	37
RH-35	Grünfläche	622	62

5.2.2.4 Nördliche Ortslage

Im Norden der Ortslage Haard werden durch einen weiteren Graben Probleme an der Alten Schulstraße bzw. am Häusler Weg verursacht. Der Graben fasst die Abflüsse von den umliegenden Feldern und führt sie der Alten Schulstraße zu. Dort kommt es zu einer Überlastung des Durchlasses und damit einer Abflussbahn durch die Bebauung hindurch auch zum Häusler Weg. Die Abflusssituation und die im folgenden beschriebenen Maßnahmenvorschläge werden in Abbildung 5-33 und Tabelle 5-16 dargestellt.

Vorschläge für eine Anpassung der Landwirtschaft wurden bereits unter 5.1.2.3 vorgestellt.

An der Alten Schulstraße erfolgt ein Zufluss auch aus dem Waldgebiet.

Ergänzend zum privaten Objektschutz wäre hier eine Vergrößerung des Grabens möglich, um das Wasser zeitweise dort zurückzuhalten.

Fläche RH-36 in Abbildung 5-33 ist die Fläche zwischen Graben und Feldweg. Der Graben könnte an dieser Stelle aufgeweitet und so als Rückhalt genutzt werden. Diese Fläche deckt sich mit dem Rückhaltebecken aus dem Bebauungsplan Häusler Weg II (siehe 5.1.1).

Alternativ wäre eine Nutzung einer Fläche neben dem Durchlass unter der Alten Schulstraße als zeitweiser Rückhalt denkbar (Fläche RH-37).

Da bei HQ100 der Graben an der Alten Schulstraße unterhalb des Durchlasses aber noch Kapazität besitzt, bietet sich eine Anpassung der Straße über dem Durchlass an. Wird z.B. eine Mulde angelegt, um bei Überlastung des Durchlasses das Wasser gezielt über die Straße in den darunter liegenden Grabenabschnitt zu leiten, lässt sich das Restrisiko verhindern und die Kapazität des Grabens voll ausnutzen.



Abbildung 5-33: Abflusssituation in der nördlichen Ortslage Haard (HQ100) mit Maßnahmenvorschlägen

Tabelle 5-16: mögliche Rückhalteflächen im Norden der Ortslage Haard (dargestellt in Abbildung 5-33)

Nr.	Bemerkung	Skizzierte Fläche [m ²]	Volumen bei 20 cm Einstau [m ³]
RH-36	Deckt sich mit Rückhaltebecken des Bebauungsplans Häusler Weg II.	1.720	344
RH-37	Flächennutzungsplan: Wohnbaugebiet.	551	110

5.2.3 Außerhalb der direkten Ortslagen: Haardstraße

Ergänzend zu den technischen Maßnahmen siehe auch die Vorschläge zur Anpassung der Landwirtschaft (5.1.2.3), welche die Begrünung der Tiefenlinie auf dem Acker östlich der KG 17 vorsehen.

Diese Maßnahmen können ergänzt werden mit einer Teilentlastung der Straße mit Gräben in Richtung des Mehlbaches, vorzugsweise in den Bereichen, die bereits im Istzustand die Abflussbahnen bilden. Eine Überleitung des Wassers vom gegenüberliegenden Graben auf die Seite des Mehlbaches kann auf folgende Arten erfolgen:

- Anlage von Durchlässen
- Anlage von Mulden quer zur Straße
- Keine technische Maßnahme; das Wasser strömt bei Überlastung des Grabens an bestimmten Stellen von selbst über die Straße und wird auf der anderen Seite im Straßengraben gefasst und von der Bebauung weggeführt.

Letztere Möglichkeit bietet den Vorteil, dass keine zusätzlichen, mit erheblichen Kosten verbundenen Maßnahmen ergriffen werden müssen. Anhand Abbildung 5-34 ist ersichtlich, dass das Wasser nur an

bestimmten Stellen über die Straße fließt und durch Gräben sinnvoll gefast und um die Bebauung herumgeführt werden kann.

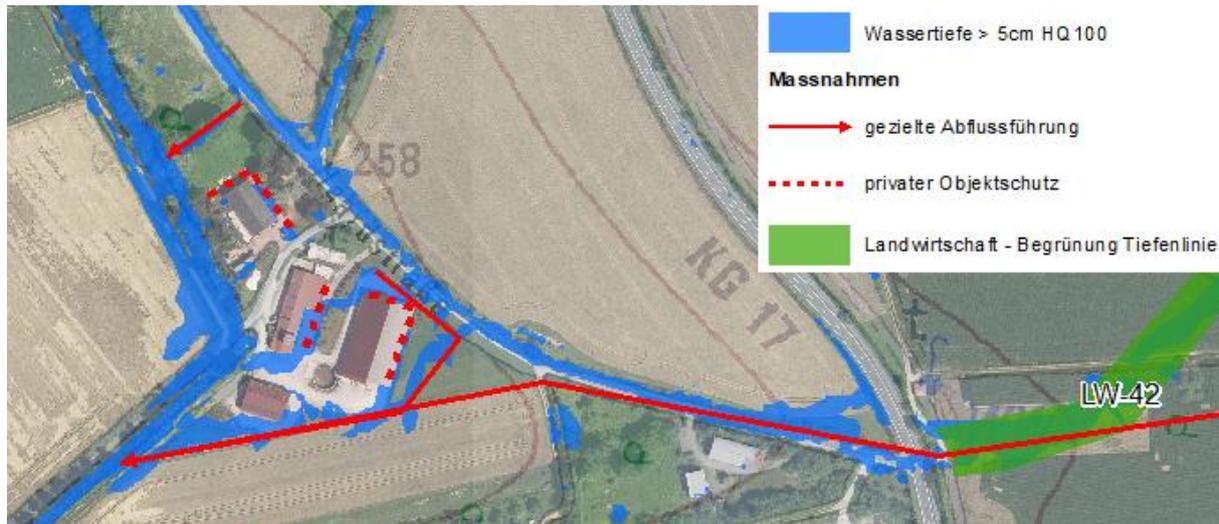


Abbildung 5-34: Haardstraße außerhalb der direkten Ortslage mit Skizzierung der möglichen gezielten Ableitung des Abflusses über Gräben in Richtung Mehlbach.

Für das nördliche Gebäude wären Gräben mit zusätzlichen Durchlässen unter den Grundstückszufahrten verbunden. Deshalb wird hier keine Ableitung vorgesehen, sondern auf die Möglichkeiten des privaten Objektschutzes (vgl. 5.1.3) hingewiesen. Zu berücksichtigen sind ermittelte Einstautiefen von ca. 25 cm (N100).

Natürlich ist alternativ auch ein Verzicht auf die Ableitung mittels Gräben möglich, wenn stattdessen alle der Gebäude mittels Objektschutzes am Gebäude gesichert werden. Die zu berücksichtigenden Einstautiefen liegen bei ca. 30 cm (N30) bzw. 45 cm (N100).

5.3 Maßnahmenbewertung

5.3.1 Hydraulische Berechnungen

Für die Vordimensionierung bzw. den Nachweis der Wirkung von Maßnahmen sind hydraulische Berechnungen notwendig. Für das **Teileinzugsgebiet Haard** ist dazu eine Berechnung für das HQ100 (Wilder Abfluss) vorgesehen. Die implementierten Maßnahmen werden im Einzelnen in **Anlage 4, Kapitel 6** beschrieben und sind im **Plan 7.1** dargestellt.

Im Allgemeinen werden Rückhalteflächen durch eine unrealistische Absenkung der Fläche dargestellt, Begrünung von Tiefenlinien mit Rauigkeitsanpassungen bzw. Anpassung des effektiven Niederschlags und gezielte Führung von Abflüssen mit Mulden bzw. disabled-Linien.

Ergänzt werden die implementierten Maßnahmen, um verschiedene Kontrollquerschnitte, um die Abflüsse bzw. die Verteilung der Abflussbahnen besser beurteilen zu können.

Bemerkung zu „Haardstraße außerhalb der Ortslagen“ (Abschnitt 5.2.3): die Gräben werden nicht explizit ins Modell implementiert. Eine Dimensionierung der notwendigen Gräben erfolgt im Nachgang anhand von Kontrollquerschnitten.

Im **Teileinzugsgebiet Nüdlingen** wird zusätzlich eine Nachrechnung für das **Flusshochwasser** notwendig. Die Maßnahmen zum Schutz vor Flusshochwasser werden nur dann gefördert, wenn sie auf HQ100 + 15% ausgelegt sind. Diese Berechnung muss also erfolgen. Da im Istzustand nur das HQ100 berechnet wurde, wird auch die Nachrechnung des Istzustandes für HQ100 + 15% notwendig sein. Für den Wilden Abfluss unabhängig von den Gewässern hingegen ist das HQ100 maßgebend. Um die Ergebnisse mit denen des Flusshochwassers verschneiden zu können, muss also auch für den Planzustand eine Berechnung für das HQ100 erfolgen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit für folgende Rechenläufe:

- Istzustand HQ100+15% (KOSTRA) als Vergleichsgrundlage zum Planzustand

- b. HQ100+15% (KOSTRA) für den Planzustand
- c. HQ100 für Verschnitt mit Planzustand Wilder Abfluss

In den Planzustand werden die Rückhalteflächen direkt am Nüdlinger Bach bzw. Riedbach implementiert. Die Darstellung im Modell wird im Einzelnen in **Anlage 4, Kapitel 6.2.1 beschrieben**. Die Modellanpassungen sind auch in **Plan 7.2** dargestellt.

Ergänzt werden die implementierten Maßnahmen um verschiedene Kontrollquerschnitte, um die Abflüsse bzw. die Verteilung der Abflussbahnen besser beurteilen zu können.

Für den Wilden Abfluss werden die Maßnahmen, wie in Anlage 4, Kapitel 6.2.2, beschrieben, implementiert. Die Modellanpassungen sind auch in **Plan 7.3** dargestellt. Die Berechnung erfolgt für das HQ100.

Ergänzt werden die implementierten Maßnahmen auch hier um verschiedene Kontrollquerschnitte, um die Abflüsse bzw. die Verteilung der Abflussbahnen besser beurteilen zu können. Auch lassen sich damit Aussagen zu den Dimensionen der nicht dargestellten Maßnahmen ableiten.

Auf die Modellierung der gezielten Abflussführung des Außengebietszuflusses zu Am Bödelein in Richtung des Mehlbaches wird verzichtet. Dadurch ist die Überprüfung des Rückhaltes RH-22 im Modell möglich. Zum anderen ist eine Umgehungsstraße im Norden geplant. Diese wird zu einer Ableitung des Zuflusses führen, wodurch sich die gezielte Ableitung erübrigt. Sollte die Umgehungsstraße nicht umgesetzt werden, so ist anhand RH-22 eine Dimensionierung der gezielten Abflussführung in Richtung Mehlbach möglich.

5.3.2 Bemerkung zu den hydrologischen Grundlagen

Im Planzustand werden Flächennutzungsänderungen vorgesehen. Diese wirken sich auf den CN-Wert aus. Die Ermittlung des Effektivniederschlags wurde mit der angepassten Flächenverteilung erneut durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass durch den flächengemittelten Ansatz über das Gesamtgebiet keine Änderung für den Effektivniederschlag bzw. die Eingangsdaten der Berechnung im Modell erfolgt.

5.3.3 Bewertung von Maßnahmen

Es wird an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich beim „Planzustand“ nicht um den letztendlich anzustrebenden Zustand handelt, sondern um einen modelltechnischen Planzustand, der hauptsächlich der Wirkungsüberprüfung und ggf. Vordimensionierung der Maßnahmen dient.

5.3.3.1 Rückhaltmaßnahmen am Nüdlinger Bach und am Riedbach

Mit der Berechnung des Flusshochwassers bei HQ100+15% im Istzustand und im Planzustand wurden die Rückhaltmaßnahmen am Nüdlinger Bach und am Riedbach geprüft. Die im Modell implementierten Maßnahmen und Aussagen zur Bewertung sind in Tabelle 5-17 dargestellt.

Tabelle 5-17: Maßnahmen und ihre Bewertung – Rückhalt zum Schutz vor Flusshochwasser am Nüdlinger Bach und am Riedbach

Nr.	Bemerkung	Übernahme in Integrale Strategie
Nüdlinger Bach		
RH-02	Einstauhöhe bis 10,55 m berechnet. Rückstau durch Durchlass Richtung Südsüdost.	Nein
RH-06	Durch die Absenkung des Vorlandes auf HQ10 wird es möglich, den Rückhalt in der Fläche zu nutzen. Am unteren Auslaufrand kann zusätzlich eine Verwallung diesen Rückhalt unterstützen. Die Verwallungshöhe liegt bei durchschnittlich 35 cm. Statt einer Verwallung kann dieser hier berechnete Aufstau bereits bei der Geländeabsenkung berücksichtigt werden.	Ja
RH-07	Ein Einstau um 1 m würde bereits ausreichen.	Ja
RH-08	Die Schaffung des Rückhalts muss mit einer Ufererhöhung links-	Nein

Nr.	Bemerkung	Übernahme in Integrale Strategie
	seitig unterhalb der Brunngasse einhergehen. Die berechneten Einstautiefen liegen zwischen 10 cm und 1,5 m (im Bereich des Verrohrungseinlaufes)	
Riedbach		
RH-18	Eine einfache Absenkung auf HQ10 scheint ungenügend – Einstautiefen bis 1,5 m berechnet.	Ja (Synergie GEP)
RH-17	Eine einfache Absenkung auf HQ10 scheint ungenügend – Einstautiefen bis 1,7 m berechnet.	Nein, Aber Aufnahme/Hinweis der dort geplanten Maßnahmen laut GEP

5.3.3.2 Maßnahmen in der Ortslage Nüdlingen

Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden im Modell überprüft. Die einzelnen Maßnahmen werden im Folgenden qualitativ, z.T. quantitativ bewertet. Im Folgenden werden Details zu den Ergebnissen genannt. Welche Maßnahmen in welcher Form übernommen werden, ist im Abschnitt 6.1 dargestellt.

Der markanteste Abflussweg der Ortslage Nüdlingen beginnt nordöstlich im Außengebiet und setzt sich im Nüdlinger Bach fort. Die Maßnahme **RH-01** hat zum Ziel, den Zufluss aus dem Außengebiet möglichst niedrig zu halten. Die Begrenzungen im Modell zeigen einen Einstau bis zu 5,5 m, insgesamt sind 10.757 m³ zurückzuhalten – damit ist die Maßnahme unrealistisch. Zusätzlich muss hier darauf hingewiesen werden, dass dieser Zufluss zum Nüdlinger Bach evtl. unterbunden wird, sollte die Umgehungsstraße zwischen den Ortslagen umgesetzt werden.

Die Maßnahme **RH-02** liegt direkt am Beginn des Nüdlinger Baches und war bereits Bestandteil der Berechnung des Flusshochwassers. Bezüglich des Wilden Abflusses wird nach Ausuferung des Bachbetts ein durchschnittlicher Einstau von 20 cm berechnet. Die Maßnahme wird übernommen und bietet Potential, einen größeren Rückhalt zu ermöglichen, wenn eine Absenkung des Geländes um 0,5 m erfolgt.

Die Maßnahme **RH-06** wurde auch bzgl. Hochwasser untersucht. Bezüglich des Wilden Abflusses ergibt sich folgendes Bild: die Fläche wird durchschnittlich mit 26 cm eingestaut bzw. der untere Rand mit maximal 2,4 m. Für die weitere Bearbeitung wird davon ausgegangen, dass die Vorlandabsenkung auf HQ10 erfolgt und der Rückhalt aus der Flusshochwasserberechnung erfolgt (3.668 m³).

Der Mehrzweckteich **RH-07** kann einen Teil des Wassers zurückhalten, ein zusätzlich Einstau bis 1 m ist möglich und ausreichend (berechnet: 0,7 m).

Für **RH-08** wird bezüglich des wilden Abflusses im Modell ein Rückhalt von 1.713 m³ ermittelt. Dadurch wird der Zufluss vor der Ortslage zurückgehalten. Eine Absenkung der an den Bach angrenzenden Flächen um 85 cm wäre dazu notwendig.

Am Abflussweg südöstlich der Ortslage wurde zunächst **RH-05** vorgeschlagen. Für diesen wird ein Volumen von ca. 8.000 m³ ermittelt. Dies geht mit Einstautiefen von 1,14 m einher.

Mit **RH-04** soll ein Seitenzufluss zurückgehalten werden. Die relativ kleine Fläche wird mit 1,6 m eingestaut. Dieses gesammelte Wasser könnte im Nachgang der Bewässerung der Ackerflächen dienen – eine Umsetzung ist möglich und entlastet die Situation am Durchlass unter der Bundesstraße.

RH-03 stellt die gezielte Nutzung des bereits am Durchlass unter der Bundesstraße B287 stattfindenden Rückstaus dar. Im Modell wurde die Fläche um 3 m abgesenkt, der durchschnittliche maximale Einstau beträgt jedoch nur 0,69 m. Wenn RH-05 entfällt, wäre eine Absenkung um 3,7 m notwendig.

Im Zweiggrund wurde zunächst **RH-15** vorgeschlagen, um einen entstehungsnahe Rückhalt des Abflusses aus den Waldgebieten zu ermöglichen. Eine reine Verwallung, wie im Modell dargestellt, ist unrealistisch – hier wären Höhen bis 3,6 m notwendig. Der Rückstau im Modell beträgt 5.880 m³ (1,7 m mittlere Einstauhöhe). Eine Umsetzung im vollen Umfang ist unrealistisch.

den – damit könnte ein zusätzlicher Puffer für den Nüdlinger Bach geschaffen werden (zusätzliche 419 m³ Rückhalt möglich).

In der Bebauung südlich der Kissinger Straße wurde **RH-28** vorgeschlagen. Von der Neubaustraße fließt ein Spitzenabfluss von 0,14 m³/s zu. Mit einer Mulde lässt sich dieser Abfluss auf das Gelände der RH-Fläche ableiten. Am Grundstücksrand wäre dann eine Mauer oder Verwallung mit 1,4 m Höhe nötig.

Ein weiterer Hauptabflussweg ist der Aschacher Weg. Hier wurde im Modell eine durchgängige **Objektschutzlinie** geprüft. Der Objektschutz kann bereits mit 12 cm Höhe erreicht werden.

Für das Grundstück zwischen Umpfigstraße und Wiesenweg sind an den Grundstücksgrenzen z.T. 35 cm Höhe notwendig. Auf dem Grundstück selbst wird auch Abfluss generiert, bzw. fließt über die Zufahrt z.T. Wasser zu – hier wird ein Volumen von 1.000 m³ berechnet.

5.3.3.3 Maßnahmen der Ortslage Haard

Innerhalb der Ortslage Haard ist der Abfluss entlang der Albrecht-Merck-Straße einer der Hauptabflusswege. Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden im Modell überprüft. Im Folgenden werden Details zu den Ergebnissen genannt. Welche Maßnahmen in welcher Form übernommen werden, ist im Abschnitt 6.1 dargestellt.

Zunächst ist es das Ziel, das Wasser außerhalb der OL oberhalb der Albrecht-Merck-Straße zurückzuhalten. Die Maßnahme **RH-29** (vgl. 5.2.2.1) zeigt im Modell zur Maßnahmenüberprüfung eine durchschnittliche Einstautiefe von 1,54 m. Im unterhalb liegenden Bereich wird die Ausuferung auf der Grünfläche verringert. Auf der Albrecht-Merck-Straße werden die maximalen Wasserstände nur stellenweise um 7 cm verringert. Die Wirkung wird deshalb für die Ortslage als irrelevant eingestuft und die Maßnahme nicht weiterverfolgt.

Entlang der Albrecht-Merck-Straße schließt als nächstes die Maßnahme **RH-30** an. Die Klamm bietet bereits einen geräumigen Rückhalt. Mit einer Verwallung im Bereich des Einlaufes in die Verrohrung mit einer Höhe von ca. 1 m würde der Rückhalt bereits ausreichen, um die Albrecht-Merck-Straße weitgehend zu entlasten. Die Maßnahme wird in die Integrale Strategie übernommen.

Es muss angemerkt werden, dass im Modell der Abfluss z.T. an der Verwallung vorbei fließt – es wird empfohlen, eine Mulde auf der Grünfläche zwischen Klamm und Straße anzulegen, um das Wasser in die Klamm zu führen und den Rückhalt dort zu nutzen. Im Modell erreicht das Wasser die Maßnahme **RH-31**. Ein vollständiger Rückhalt wird mit 17 m Einstautiefe berechnet. Dies ist absolut unrealistisch. Der Großteil des Abflusses muss bereits bei RH-30 zurückgehalten werden.

RH-32 ist ebenfalls mit einer unrealistischen Einstautiefe von 8 m verbunden, wenn der gesamte Zufluss zurückgehalten werden soll. Die Mulden zeigen ihre Wirkung zu Lenkung des Abflusses. Da der Großteil des Wassers aus dem Friedhofsweg stammt, sollte diese Maßnahme jedoch nicht komplett verworfen werden, um den Abfluss zumindest teilweise entstehungsnah zu unterbinden.

RH-33 wurde im Modell dargestellt, indem eine Mauer auf Seiten der Bebauung hinzugefügt wurde. Im Modell zeigt sich deutlich, dass dies zu Problemen führt, weil ein Teil des Zuflusses gerade von dieser Seite erfolgt. Das Volumen, welches sich zusätzlich zu der Fläche am Gebäude an der Nüdlinger Straße sammelt, könnte aber ebenfalls auf der RH-Fläche gesammelt werden. Dazu wäre eine Absenkung der Fläche um 0,5 m ausreichend (sofern oberhalb liegende RH-Flächen vollständig zum Tragen kommen). Eine Mauer zum Schutz der Bebauung ist nicht nötig. Alternativ kann eine Mulde über die Nüdlinger Straße an der Bebauung vorbei helfen, das Wasser in den Grünanlagenbereich unterhalb abzuleiten.

Ein weiterer Hauptabflussweg in der Ortslage Haard ist der Graben in der nördlichen Ortslage. In Zukunft wird sich dort die Situation durch die Umsetzung des Bebauungsplans Häusler Weg II ändern. Dieser Bebauungsplan wurde im Modell berücksichtigt, die Maßnahme **RH-36** entspricht dem dort anzulegenden Regenrückhalt. Bei einem 100jährigen Regen sollte der Rückhalt einen zusätzlichen Zufluss von 0,22 m³/s berücksichtigen bzw. 915 m³ zurückhalten können. Die Maßnahme wird in die Integrale Strategie übernommen, um die Synergie mit den bestehenden Planungen zu nutzen.

An der Alten Schulstraße verursacht der Durchlass Probleme. Als Entlastung wurde die Maßnahme **RH-37** im Modell geprüft. In Anbetracht dessen, dass dort bereits ein gewisser Rückhalt stattfindet, wäre eine Absenkung auf Niveau der Bachsohle ausreichend, um die Probleme in der Bebauung zu unterbinden.

In der südlichen Ortslage verursachen die Abflüsse entlang der Burgstraße Probleme. Die Vorgesprochenen Maßnahmen umfassten die gezielte Ableitung zu den Maßnahmen RH-34 und RH-35.

Die Gezielte Abflussführung zu den Rückhalteflächen ist umsetzbar; die Einstauhöhen an den Grundstücksrändern liegen bei 10 cm. Nur im Kreuzungsbereich Weingartenstraße/Höllweg bzw. Im Kreuzungsbereich Nüdlinger Straße/Burgstraße wird ein Objektschutz mit ca. 1m notwendig. Die Abflussführung in Richtung RH-34 über die Nüdlinger Straße benötigt nur eine Einstautiefe von 20 cm (im Modell mit disabled-Flächen dargestellt). Diese Abflussführung kann mit einer Mulde umgesetzt werden.

Für die Fläche **RH-34** wird eine durchschnittliche Einstauhöhe von 1,3 m berechnet, für **RH-35** eine von 1,2 m. Eine Umsetzbarkeit in vollem Maße wird angezweifelt. Alternativ für RH-34 könnte die gezielte Abflussführung weitergeführt werden und um einen Graben über die privaten Grundstücke der Niederbergstraße hin zum unbebauten Bereich ergänzt werden.

5.3.3.4 Haardstraße außerhalb der direkten Ortslage

Für die Bebauung außerhalb der direkten Ortslage wurden im Modell zur Maßnahmenüberprüfung zwar die vorgeschlagenen **Gräben** (vgl. 5.2.3) nicht implementiert, es wurden aber Kontrollquerschnitte eingefügt, um eine Dimensionierung der Gräben zu ermöglichen. Als solches wird die Maßnahme in die Integrale Strategie übernommen. Die Maximalen Abflüsse sind in Abbildung 5-36 dargestellt.

Zusätzlich wurde im Modell die Maßnahme **LW-43** (Umwandlung Ackerland in Grünland als Begrünung der Tiefenlinie) geprüft. Eine Änderung der Abflüsse wird im Modell nicht festgestellt. Dies ist aber ausdrücklich eine Folge der Modellansätze: zum einen unterscheiden sich die kst-Werte für Ackerland und Grünland nicht (allg. „Landwirtschaft“), zum anderen wird für die Berechnung im Modell ein für das Gesamtgebiet gemittelter CN-Wert verwendet. Da sich bei der Neuermittlung dieses gemittelten CN-Wertes keine Änderung zum Istzustand ergab (vgl. 5.3.2), wird im Modell als Konsequenz keine Veränderung im Effektivniederschlag dargestellt.

Da solche Begrünungen erfahrungsgemäß eine Verlangsamung des Abflusses bewirken, wird die Maßnahme in die Integrale Strategie übernommen.

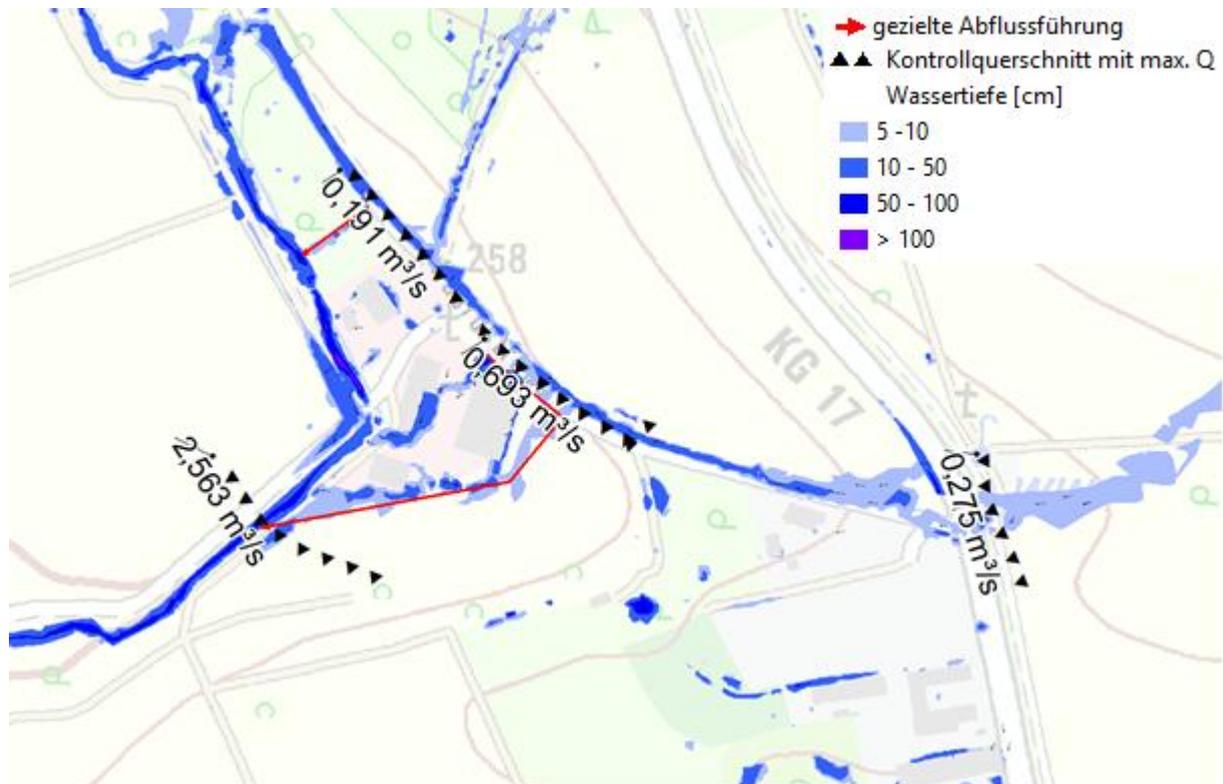


Abbildung 5-36: Maximalabflüsse an der Haardstraße außerhalb der direkten Ortslagen

6 Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

6.1 Integrale Strategie und Restrisiko

Das vorliegende Sturzflutrisikomanagementkonzept setzt vor allem auf folgende Maßnahmengruppen:

- Anpassungen in der Landwirtschaft
- gezielter Einstau von Flächen zur Verzögerung des Abflusses (Rückhalt)
- gezielte Abflusslenkung

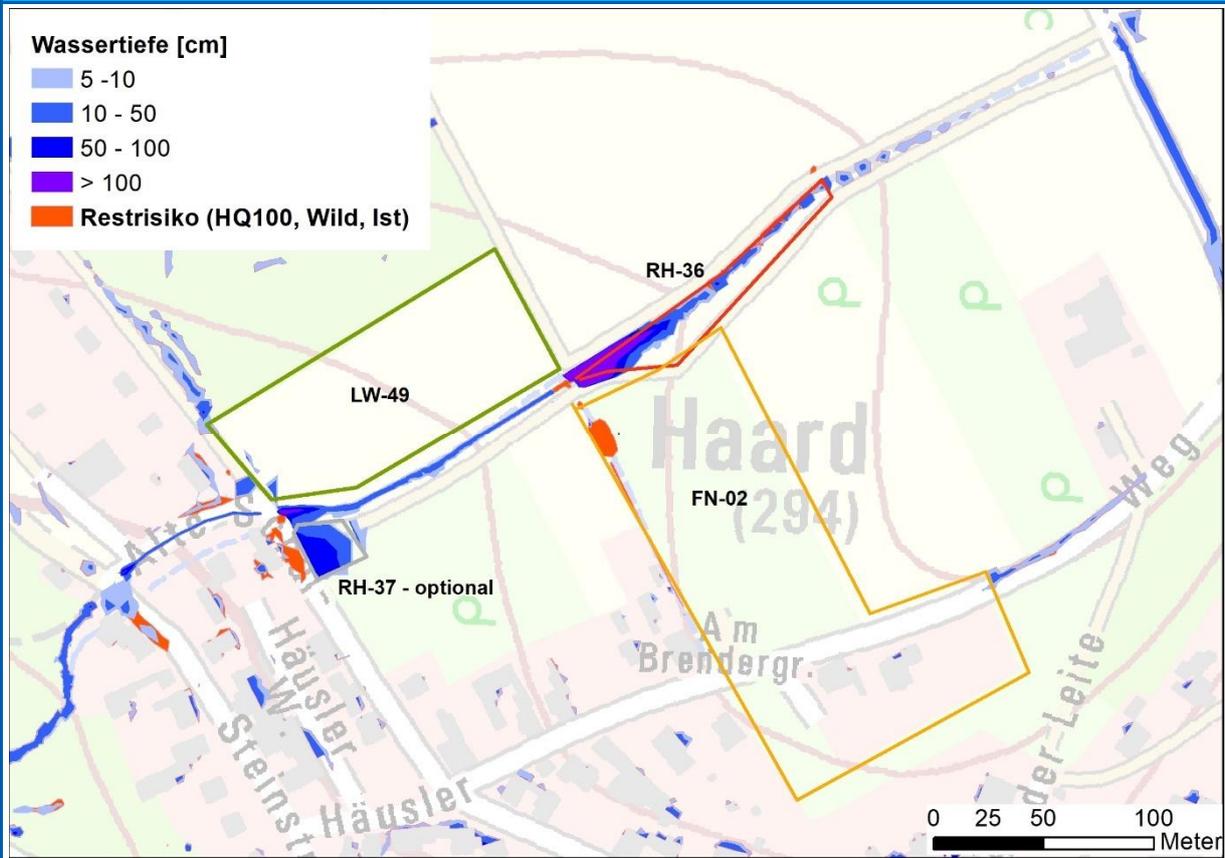
Ergänzt werden diese Maßnahmen um nicht sichtbare, aber genauso wichtige Maßnahmen wie privatem Objektschutz, Information (Kommunikation), Bauleitplanung und Flächenvorsorge.

Die folgenden Tabelle 6-2 bis Tabelle 6-10 listen die Maßnahmen auf, welche in die integrale Strategie aufgenommen werden und gibt eine Aussage zum jeweiligen Restrisiko.

Tabelle 6-1: Integrale Strategie - Allgemein

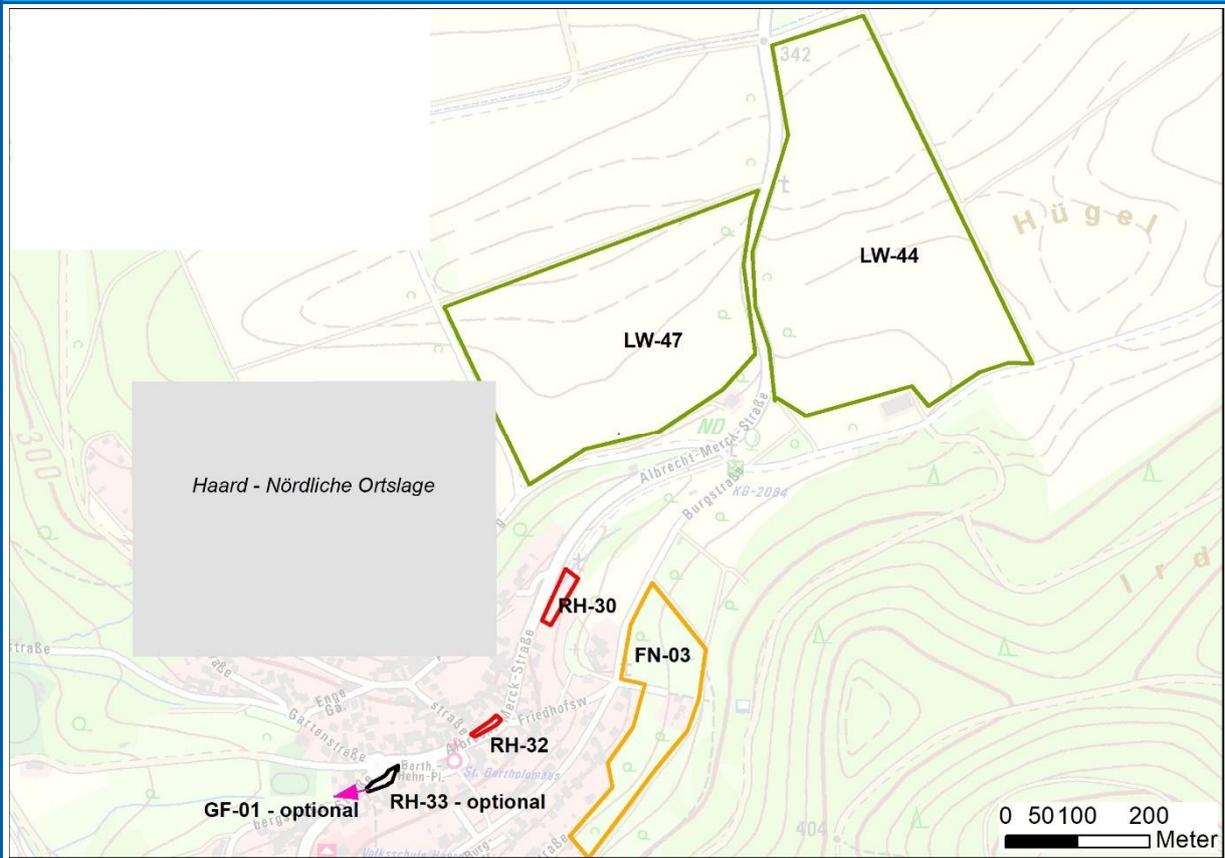
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
ALLGEMEIN			
FN-01	Flächennutzungsplan	<i>Aufnahme der Multifunktionalen Flächen oder Nutzungsänderungen in den Flächennutzungsplan:</i> - LW-27 - LW-34 - LW-51 (Bienenwiese) - Rückhalteflächen	Gemeinde
Info-01	Information der Anwohner	Information der Anwohner zu Bauvorsorge, Gefahrenabwehr und Informations-/Verhaltensvorsorge	Gemeinde -> siehe Kommunikationskonzept

Tabelle 6-2: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Nördliche Ortslage

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
FN-02	Bebauungsplan	<i>Bestehender Bebauungsplan Häusler-Weg-II: Hinweise zu Regenwassernutzung, Versickerungsmöglichkeiten, Bauvorsorge bei der Baugenehmigung bzw. in der Notarurkunde, siehe Hinweise in Tabelle 5-1</i>	Private Bauherren; Hinweise durch Gemeinde
RH-36	Rückhalt	Im Zuge des Baugebietes Häusler Weg II wird das Rückhaltebecken umgesetzt und der Außengebietszufluss berücksichtigt. <i>Berechnete Kenngrößen HQ100, Wilder Abfluss: Zufluss Qmax: 0,22 m³/s 915 m³</i>	Gemeinde
RH-37	Rückhalt	Optional kann zusätzlich RH-37 angelegt werden. Eine Absenkung der Fläche auf das Niveau der Grabensohle wäre ausreichend. <i>Berechnetes Volumen HQ100, Wilder</i>	Gemeinde, <i>optional</i>

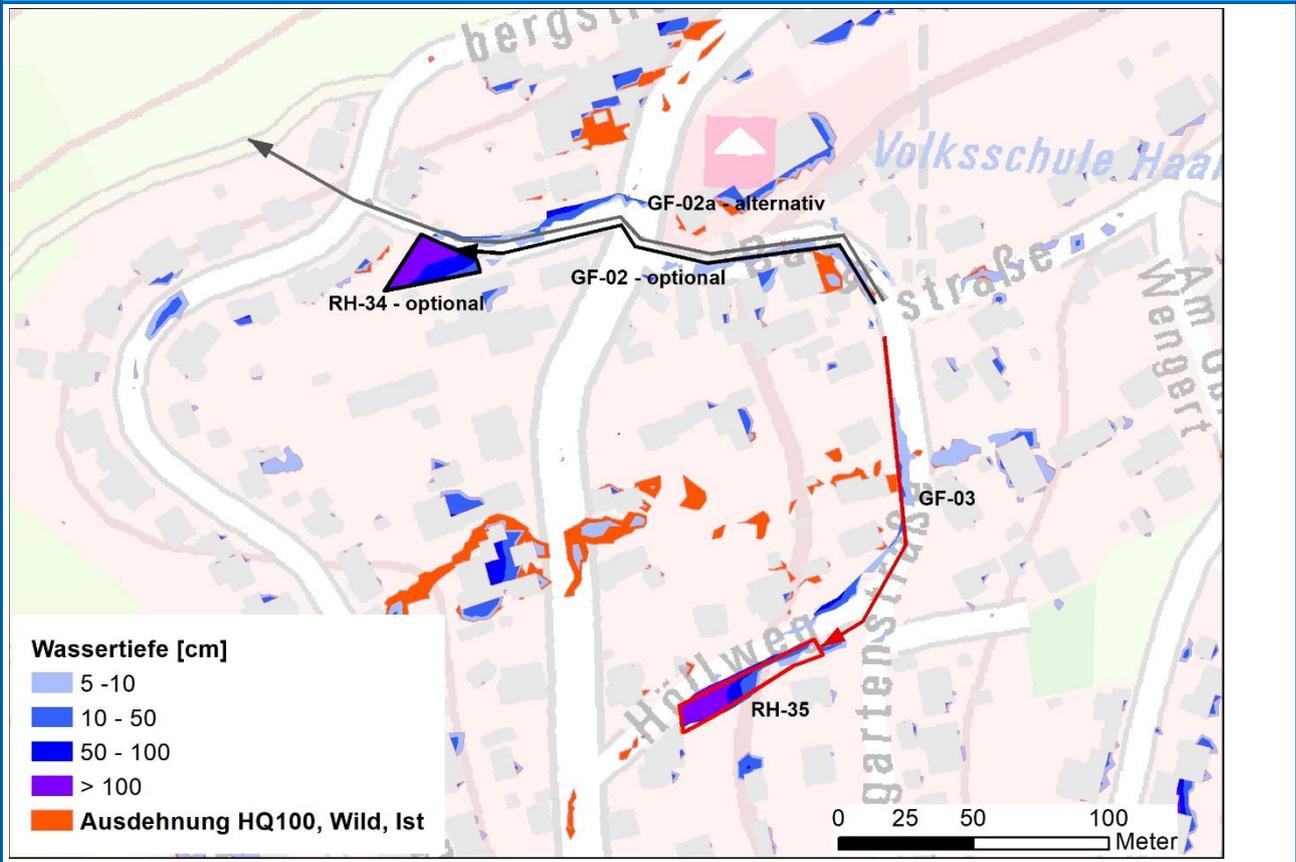
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
<i>Abfluss: 243 m³.</i>			
LW-49	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
<p>Restrisiko: Mit den Maßnahmen werden die Risiken auf die eines HQ10, Istzustand abgesenkt, d.h., es liegen keine nennenswerten Risiken mehr vor, bzw. ein Schutzgrad von HQ100 (Schutzziel erreicht). Wenn RH-37 (optional) nicht umgesetzt wird, dann ist eine Betroffenheit einiger Gebäude zu erwarten (vergleichbar mit HQ100, Istzustand).</p>			

Tabelle 6-3: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Albrecht-Merck-Straße

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
RH-30	Rückhalt	Mit einer Verwallung im Einlaufbereich und einer Mulde auf der Grünfläche zwischen Straße und Klamm wird der natürliche Rückhalt in der Klamm erhöht. Dies entlastet die Albrecht-Merck-Straße. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> 4.883 m ³ maximaler Zufluss 0,6 m ³ /s	Gemeinde
RH-32	Rückhalt	Sinnvoll, um Abfluss aus Richtung Friedhofsweg zurückzuhalten. Abflussführung über die Straße mit Mulden. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> maximaler Zufluss von Friedhofstraße: 0,5 m ³ /s Mögliches Volumen bei 0,5 m Einstautiefe: 175 m ³	Gemeinde

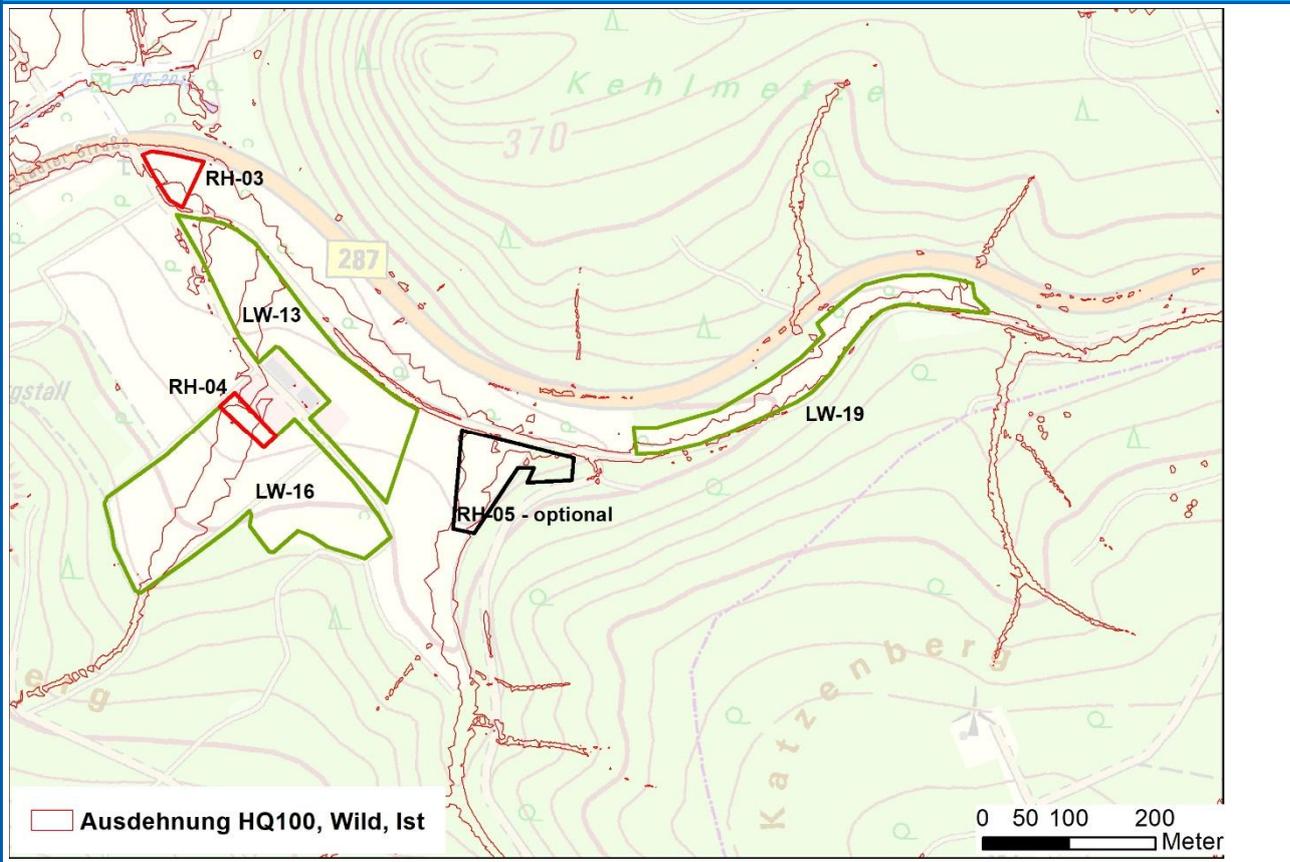
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
RH-33	Rückhalt	Absenkung der Fläche um 0,8 m ausreichend. Führung des Abflusses auf der Straße mit Mulde hin zur RH-Fläche.	Gemeinde, <i>optional</i>
GF-01	Gezielte Abflussführung	Mit einer Mulde über die Nüdlinger Straße hinweg und an der Bebauung vorbei kann das Wasser abgeleitet werden. Dies ist alternativ oder ergänzend zu RH-33 umsetzbar.	Gemeinde, <i>optional</i>
LW-44 LW-47	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
FN-03	Bebauungsplan	<i>Zukünftige Bebauungspläne:</i> <i>Wohnbaugebiet Haard östl. des Friedhofes:</i> Vorgaben für geringe Flächenversiegelung, Möglichkeiten der Dachbegrünung und Regenwassernutzung berücksichtigen. Forderung nach privatem Objektschutz.	Gemeinde / Umsetzung konkreter Maßnahmen obliegt Bauherren
<p>Restrisiko: Aufgrund des großen Wasservolumens des wilden Abflusses und der schwierigen Umsetzbarkeit von Maßnahmen innerhalb der Bebauung, ist die Erreichbarkeit des Schutzgrades HQ100 nicht gegeben. Besonders der Zufluss aus dem Bereich des Friedhofsweges kann nicht entstehungsnah abgeleitet oder zurückgehalten werden. Mit der Maßnahme RH-32 kann nur ein Teil des anfallenden Wassers aufgefangen werden (ca. 7 %). Damit liegt das Überschwemmungsrisiko unterhalb der Maßnahme RH-32 nur wenig unter dem Risiko des HQ100. Um die Schäden gering zu halten und eine Ableitung des Wassers zu gewährleisten, wird deshalb die Ergänzung von RH-33 mit der Maßnahme GF-01 empfohlen. Damit ließe sich das Risiko (besonders bzgl. der Bebauung an der Nüdlinger Straße) noch einmal deutlich senken.</p>			

Tabelle 6-4: Integrale Strategie - Ortslage Haard: Südliche Ortslage

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
<p>RH-34 GF-02</p>	<p>Rückhalt und gezielte Abflussführung</p>	<p>Abflussführung: Einstauhöhen an den Grundstücksrändern 10 cm; nordwestl. Ecke Nüdlinger Straße/Burgstraße 1 m. Führung des Abflusses über Nüdlinger Straße hinweg mit Mulde möglich. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> 20 cm Einstautiefe über Nüdlinger Straße <i>RH-34:</i> Durchschn. Einstautiefe: 1,3 m, 437 m³</p>	<p>Gemeinde, <i>optional</i></p>
<p>GF-02a</p>	<p>Gezielte Abflussführung</p>	<p>Anstelle von Nutzung der RH-34-Fläche, wird das Wasser weitergeführt und mittels eines Grabens über die privaten Flächen in das unbebaute Gebiet abgeleitet.</p>	<p>Gemeinde, <i>alternativ zu RH-34, GF-02</i></p>

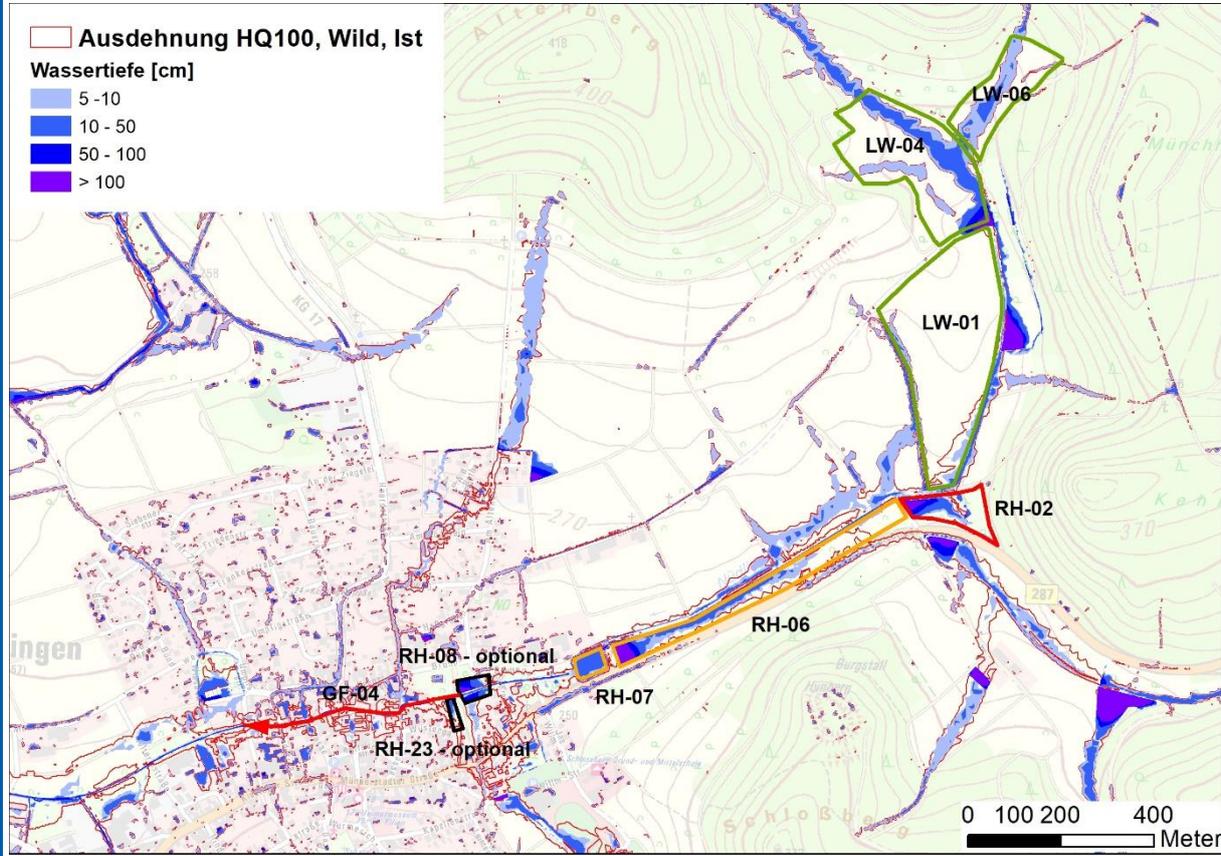
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
RH-35 GF-03	Rückhalt und gezielte Abflussführung	Abflussführung: Einstauhö- hen an den Grundstücks- rändern 10 cm; nordwestl. Ecke Weinbergstra- ße/Burgstraße 1 m. <i>Berechnete Kennwerte</i> <i>(HQ100, Wild) RH-35:</i> <i>Durchschn. Einstautiefe:</i> 1,2 m, 640 m ³	Gemeinde
<p>Restrisiko: Mit der Umsetzung der gezielten Abflussführung und des Rückhalts bei RH-35 kann das Risiko für die Bebauung am Abflussweg in Richtung Nüdlinger Straße verringert werden – z.T. wird ein HQ100-Schutzgrad erreicht. In der obigen Abbildung ist die Ausdehnung des HQ100 im Istzustand mit eingblendet und zeigt deutlich diese Verringerung des Risikos. Mit den Maßnahmen GF-02(a) und RH-34 wird für die Bebauung an der Burgstraße ein HQ100-Schutz erreicht.</p>			

Tabelle 6-5: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Südöstliches Außengebiet

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
LW-13 LW-16 LW-19	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
RH-05	Rückhalt	Absenkung der Fläche um durchschnittlich 1,15 m. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> 8.027 m ³ Durchschnittl. max. Einstautiefe 1,14 m	Gemeinde, <i>optional</i>
RH-04	Rückhalt	Gesammeltes Wasser für Bewässerung nutzbar. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> 1.354 m ³ Durchschnittl. max. Einstautiefe 1,6 m	Gemeinde, Landwirt
RH-03	Rückhalt	Absenkung der Fläche um 0,7 m. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> 1.480 m ³ 0,7 m mittlere Einstautiefe	Gemeinde

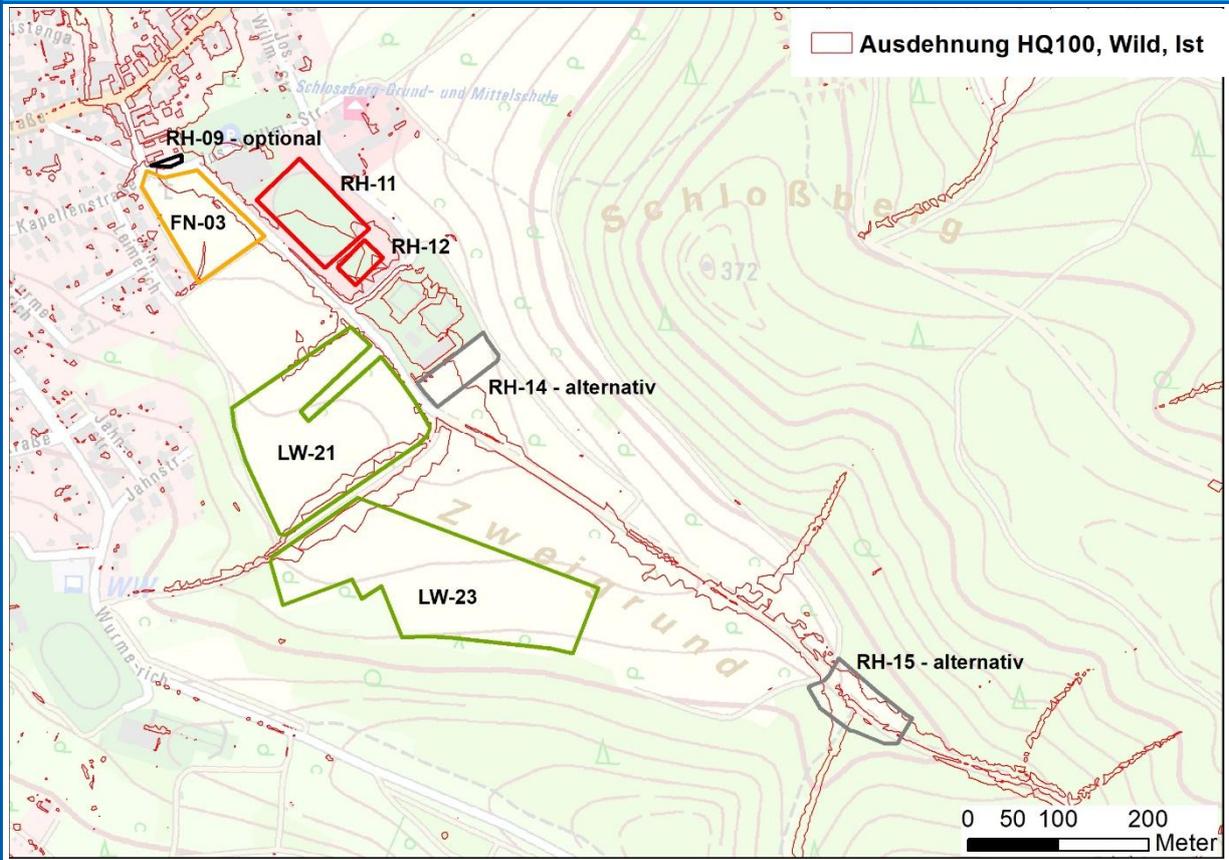
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
<p>Restrisiko: Wird RH-05 (optional) umgesetzt, kann das HQ100 in diesem Bereich zurückgehalten werden und erhöht somit den Schutzgrad an Nüdlinger Bach bzw. der B287. Wird RH-05 (optional) nicht umgesetzt, werden nur mit RH-04 und RH-03 nur ca. 30 % des an diesem Abflussweg anfallenden Wassers zurückgehalten. Darum sollte in diesem Fall RH-03 vergrößert werden. Für einen kompletten Rückhalt wäre dazu eine flächige Absenkung um 3,7 m nötig. Auch wenn das Volumen von RH-05 rechnerisch nicht komplett in RH-03 zurückgehalten wird, bietet dennoch der an der B287 erfolgende Rückstau einen Teilschutz. Dies sollte jedoch zum Schutz des Straßendamms und um den Abfluss entlang des Straßengrabens in Richtung der Ortslage gering zu halten nicht forciert werden.</p>			

Tabelle 6-6: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Nüdlinger Bach mit Zufluss von Nordost

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
LW-01 LW-04 LW-06	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
RH-02	Rückhalt	Absenkung der Fläche um 0,5 m <i>Berechnete Kennwerte: (HQ100, Wild, Zufluss von Norden durch Rückhalt begrenzt) 1.694 m³ 0,2 m mittlere Einstautiefe; Mit Einstautiefe von 0,5 m zusätzlich 2.674 m³ Rückhalt möglich.</i>	Gemeinde
RH-06	Rückhalt	Absenkung des Vorlandes auf HQ10. Synergie mit Gewässerentwicklungsplan. <i>Berechnetes Volumen: 3.668 m³</i>	Gemeinde
RH-07	Rückhalt	Kapazität für zusätzliche Einstautiefe von 1 m schaffen. <i>Berechnete Einstautiefe:</i>	Gemeinde

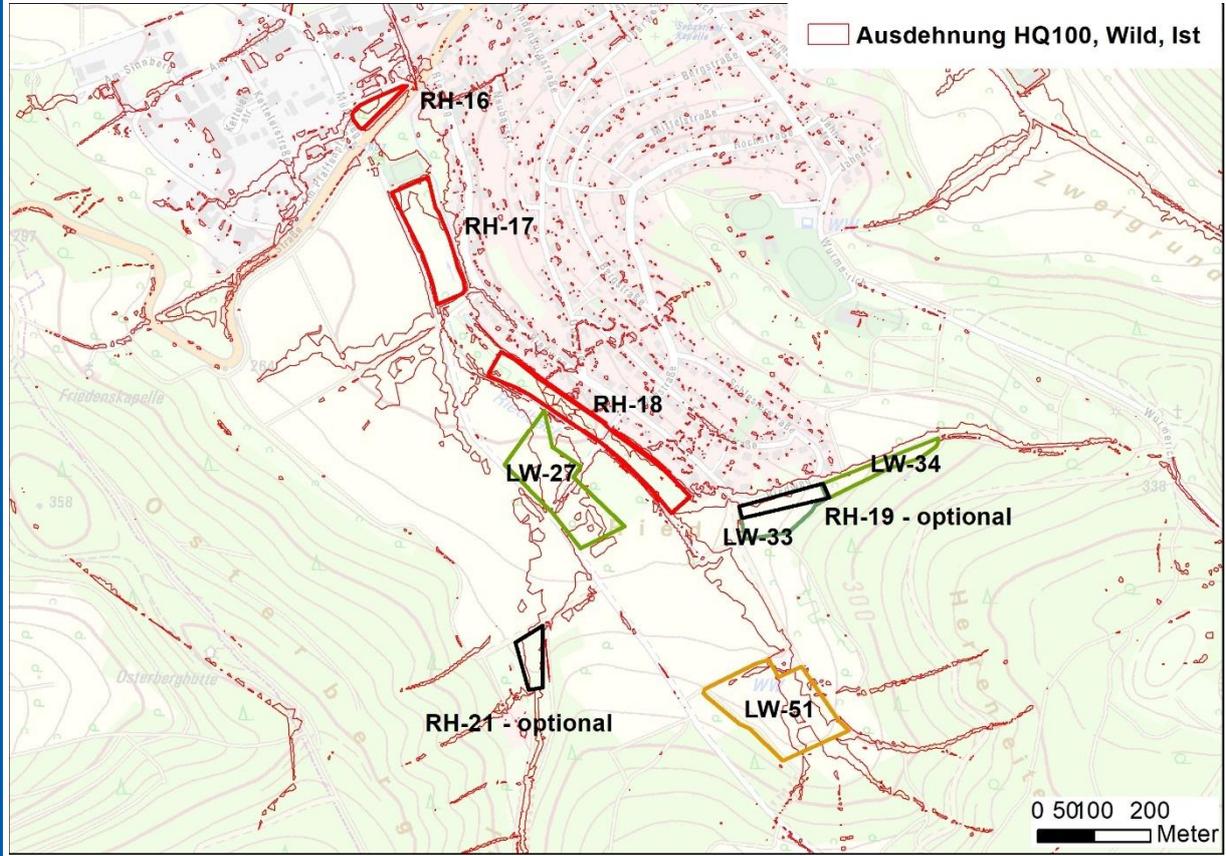
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
		0,7 m	
RH-08	Rückhalt	Absenkung des Vorlandes um 0,85 m.	Gemeinde, <i>optional</i>
RH-23	Rückhalt	Fassung des Zuflusses von Süden; berechnete Einstautiefe: 11 cm. Mit Absenkung um 0,5 m wird Rückhalt von zusätzlichen 419 m ³ möglich, welche als Puffer bei Überlastung der Verrohrung dienen.	Gemeinde, <i>optional</i>
GF-04	Gezielte Abflussführung	Entlang des Fußweges Hochbord ausreichend. (10 cm Einstau berechnet). Abflüsse siehe Abbildung 5-35	Gemeinde
<p>Restrisiko: Mit Umsetzung von RH-02, RH-06 und RH-07 wird ein Rückhalt von ca. 85 % des Wilden Abflusses bzw. des Abflusses im Nüdlinger Bach erreicht. In Zusammenhang mit GF-04 lässt sich damit das Risiko in der Innenstadt deutlich verringern. Lediglich für den Mühlweg und den Bereich zwischen Haardstraße/Schenkgasse liegt noch immer ein Risiko von HQ50 – HQ100 (hier sind aufgrund der Bebauung keine Maßnahmen möglich – Objektschutz!) vor. Bezüglich des Flusshochwassers wird ein HQ100+15%-Schutz erreicht.</p>			

Tabelle 6-7: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Zweigrund

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
LW-21 LW-23	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
FN-03	Bebauungsplan	<i>Zukünftige Bebauungspläne: Wohnbaugebiet Nüdlingen, Zweigrund: Vorgaben für geringe Flächenversiegelung, Möglichkeiten der Dachbegrünung und Regenwassernutzung berücksichtigen. Forderung nach privatem Objektschutz.</i>	Gemeinde / Umsetzung konkreter Maßnahmen obliegt Bauherren
RH-15	Rückhalt	Absenkung um 1 m. Damit Rückhalt von 3.559 m ³ möglich.	Gemeinde, <i>Alternative zu RH-14</i>
RH-14	Rückhalt	Absenkung um 1 m. (<i>Berechnetes Volumen: 2.750 m³</i>)	Gemeinde, <i>Alternative zu RH-15</i>
RH-11 RH-12	Rückhalt	Gezielte Abflussführung auf die Sportanlagen. Am unteren Abflussrand Begrenzung des Abflusses durch Mauer oder Verwallung hin zu Bebauung/Graben/Straße.	Gemeinde

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
RH-09	Rückhalt	Führung des Abflusses mittels Mulde auf die Fläche RH-09. Absenkung um 0,5 – 1 m (85 – 170 m ³)	Gemeinde, <i>optional</i>
Restrisiko: Mit den Maßnahmen lässt sich in der Bebauung zwischen Jos.-Willm.-Str. und Nüdlinger Bach ein Schutzgrad <HQ30 erreichen (Annahme: RH-11/RH-12 kann den Zufluss vollständig fassen). Unter der Annahme, dass RH-11/RH-12 nicht greift, und nur die Maßnahmen RH-14 und RH-09 zum Tragen kommen, lassen sich 25 % des im Zweigrund entstehenden Abflusses zurückhalten.			

Tabelle 6-8: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Riedbachtal

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
LW-51	Anpassung Landwirtschaft	Bienenwiese, welche von Gemeinde eingerichtet wurde, entspricht einer Begrünung der Tiefenlinie und unterstützt das Sturzflutrisikomanagement. Deshalb wird sie bzw. die Notwendigkeit, die Fläche zu erhalten, hier noch einmal explizit festgehalten.	Gemeinde (Festschreibung im Flächennutzungsplan – siehe FN-01)
LW-27	Anpassung Landwirtschaft	Begrünung Tiefenlinie Langfristige Nutzungsänderung zu Grünland auch im Gewässerentwicklungsplan vorgesehen	Gemeinde (Festschreibung im Flächennutzungsplan – siehe FN-01)
LW-33	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
LW-34	Anpassung Landwirtschaft	Umwandlung in Grünland (entspricht Ausgleichsfläche Bebauungsplan Häusler Weg II)	Gemeinde, Landwirt
RH-19	Rückhalt	<i>Berechnete Kennwerte:</i>	Gemeinde, <i>optional</i>

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
		3.890 m ³ Mittlerer Maximaleinstau: 0,6 m Zur Unterbindung des Abflusses auf den Riedweg Anhebung des Feldweges in diesem Bereich um 30 cm.	
RH-21	Rückhalt	Absenkung um 1 m.	Gemeinde, <i>optional</i>
RH-18	Rückhalt	Synergie mit Gewässerentwicklungsplan. Absenkung der Fläche um 0,6 m.	Gemeinde
RH-17	Rückhalt	Ausgleichs- oder Rückhaltefläche im Zuge des in Arbeit befindlichen Bebauungsplans Kreuzung Riedbach/B287. Synergie mit Gewässerentwicklungsplan. Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild): 3.580 m ³ Maximaleinstau am unteren Abflussrand: 0,7 m	Gemeinde
RH-16	Rückhalt	Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild): 1.785 m ³ Durchschnittlicher Einstau 0,75 m	Gemeinde
<p>Restrisiko: Ohne die optionalen Maßnahmen RH-19 und RH-21 werden ca. 64 % des im Riedbachtal anfallenden Wassers zurückgehalten. Mit Umsetzung aller Maßnahmen wird im Gewerbegebiet Am Pfaffenpfad und am Durchlass des Riedbaches unter der Kissinger Straße ca. HQ30-Schutz erreicht. Im Istzustand wird der Riedbach am Durchlass rückgestaut und fließt schließlich über die Straße in das Gewerbegebiet Am Pfaffenpfad. Mit der Umsetzung der Rückhaltemaßnahmen RH-17, RH-18 oberhalb des Durchlasses wird noch kein HQ100+15%-Schutz für das Gewerbegebiet möglich, was verdeutlicht, dass die hier als optional dargestellten Maßnahmen RH-19 und RH-21 gerechtfertigt sind.</p>			

Tabelle 6-9: Integrale Strategie - Ortslage Nüdlingen: Sonstiges, innerhalb der Bebauung

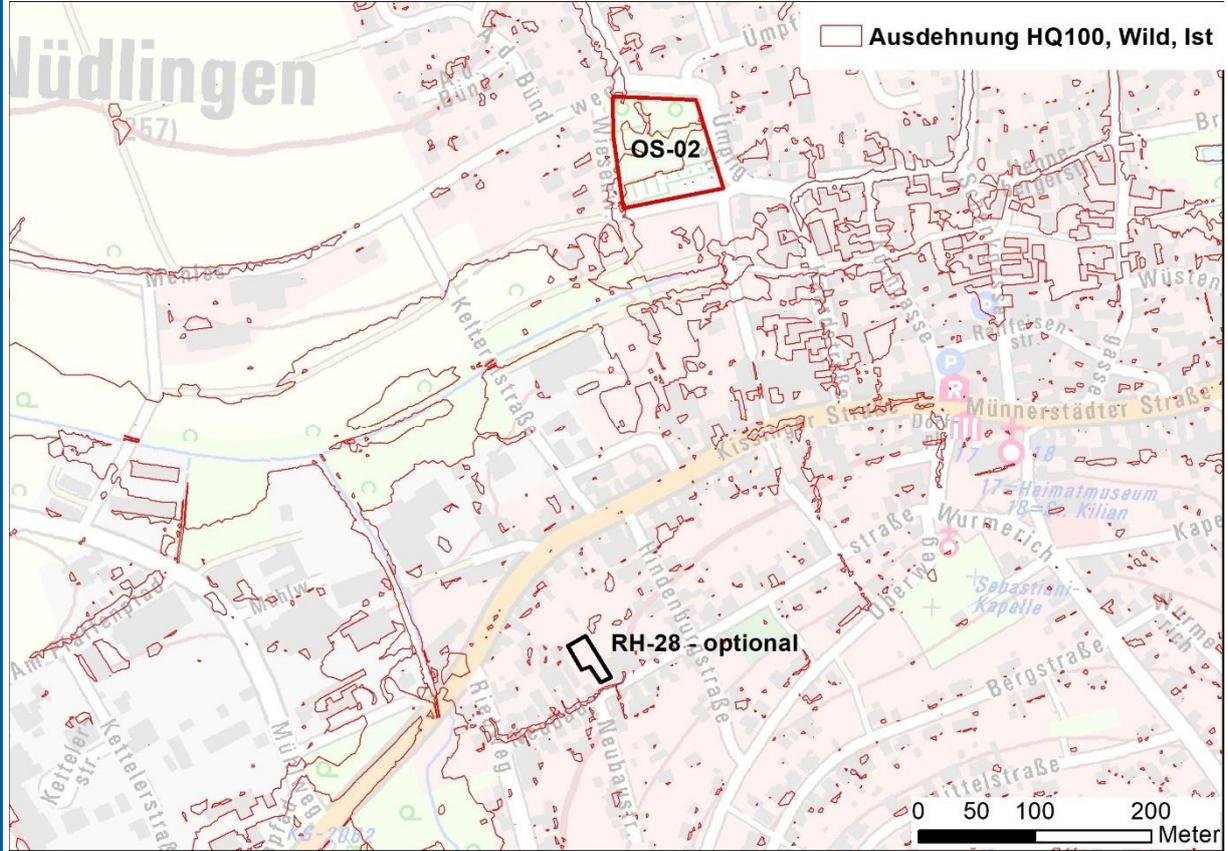
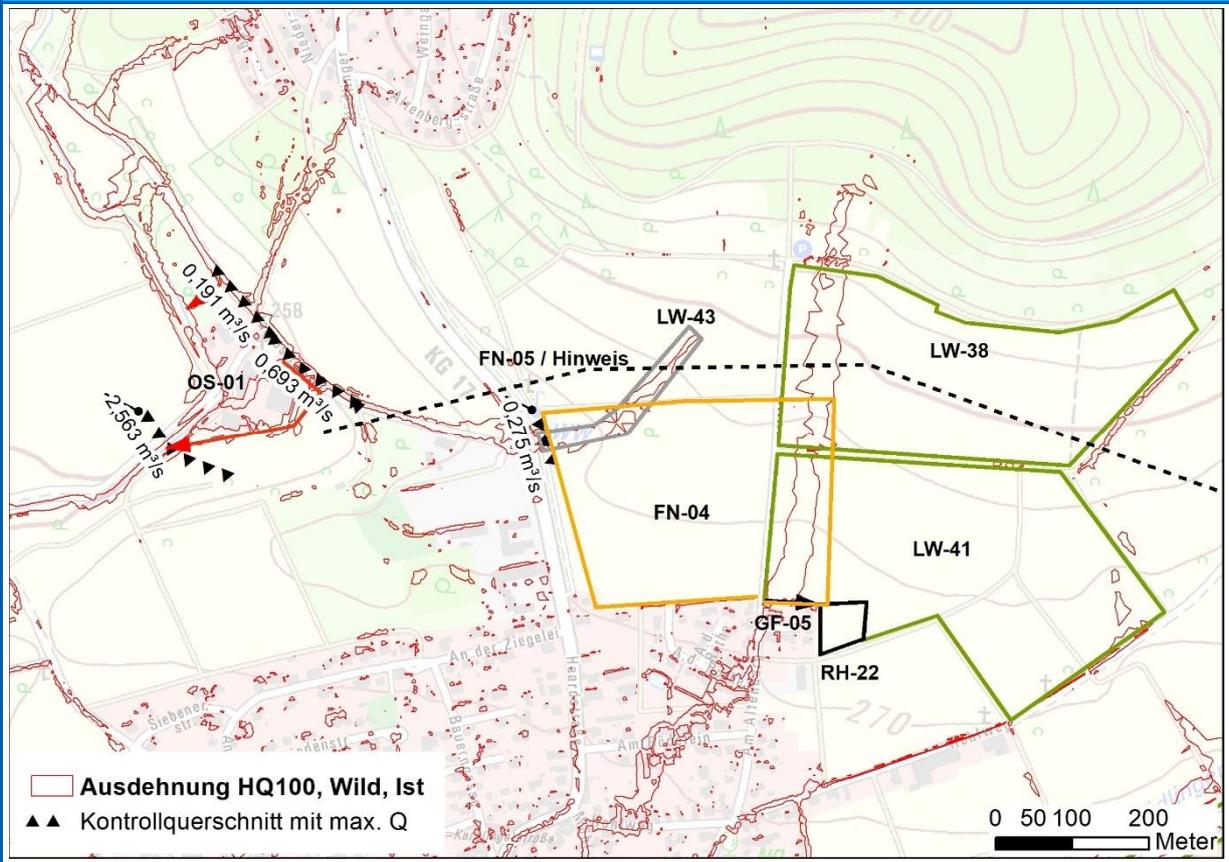
Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
			
OS-02	Objektschutz	Objektschutz Seniorenanlage Wiesenweg/Umpfigstraße. Innerhalb des Grundstücks ist mit 1.000 m ³ (N100) entstehendem Wasservolumen (Zufluss über Grundstückszufahrten, Abflussbildung auf dem Gelände selbst) zu rechnen.	Bauherr
RH-28	Rückhalt	Führung des Abflusses von der Straße auf das Gelände, Verwaltung oder Mauer mit Höhe 1,4 m notwendig. <i>Berechnete Kennwerte (HQ100, Wild):</i> Spitzenabfluss Straße: 0,14 m ³ /s Rückhalt: 167 m ³	Gemeinde, <i>optional</i>
<p>Restrisiko: Wird OS-02 nicht berücksichtigt, liegt das Risiko auf dem Gelände bei HQ100. Mit RH-28 kann unterhalb der Maßnahme ein HQ100-Schutz an der Neubaustraße erreicht werden. Dies verringert zudem den wilden Abfluss in Richtung Riedbach und verringert das Rückstauvolumen am Durchlass unter der Kissinger Straße, wenn auch nur in geringem Maße.</p>			

Tabelle 6-10: Integrale Strategie – Zwischen den Ortslagen Haard und Nüdlingen

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
 <p> Ausdehnung HQ100, Wild, Ist ▲▲ Kontrollquerschnitt mit max. Q </p>			
Außengebietszufluss Am Bödelein			
FN-04	Bebauungsplan	<i>Zukünftige Bebauungspläne:</i> Gewerbegebiet nördlich Am Bödelein II: Vorgaben für geringe Flächenversiegelung, Möglichkeiten der Dachbegrünung und Regenwassernutzung berücksichtigen. Forderung nach privatem Objektschutz. Evtl. Schaffung eines Rückhaltebeckens	Gemeinde / Umsetzung konkreter Maßnahmen obliegt Bauherren
LW-38 LW-41	Anpassung Landwirtschaft	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien	Landwirt
RH-22 GF-05	Rückhalt und gezielte Abflussführung	Gezielte Abflussführung mit Nutzung des bestehenden Grabens und Rückhalt auf der Fläche RH-22. <i>Berechnete Kennwerte:</i> Max. Höhe zum Schutz der Bebauung entlang des Grabens: 0,8 m (Im Bereich des Einlaufes in die Kanalisation). Maximale Einstautiefe RH-22	Gemeinde, <i>optional</i> (abhängig von Umgebungsstraße)

Nr.	Maßnahmenart	Beschreibung	Maßnahmenträger und sonstige Bemerkungen
		<i>im Schnitt 0,55 m, max. 1,7 m; 1.478 m³</i>	
Bebauung Haardstraße			
OS-01	Objektschutz	Gezielte Abflussführung in Verbindung mit privatem Objektschutz mittels Gräben zum Schutz der Bebauung Haardstraße außerhalb der OL. Dimensionierung siehe Abbildung 5-36.	Grundstückseigentümer
LW-43	Anpassung Landwirtschaft	Begrünung Tiefenlinie	Landwirt, Gemeinde (Festschreibung im Flächennutzungsplan – siehe FN-05)
FN-05	Flächennutzungsplan	<i>Zukünftige Änderung des Flächennutzungsplans:</i> Aufnahme von LW-43; bei Umsetzung der Umgehungsstraße im Norden Nüdlingens muss die daraus resultierende Änderung der Abflusswege geprüft werden	Gemeinde
<p>Restrisiko: Im Außenbereich zwischen den Ortslagen hängt die hydrologische Situation in Zukunft vor allem von der Umsetzung der Umgehungsstraße ab. Unter der Annahme, dass diese nicht umgesetzt wird, bieten die hier dargestellten Maßnahmen einen HQ100-Schutz der Bebauung an der Haardstraße und für die Bebauung A.d.Röthe/Am Bödelein einen Schutzgrad zwischen HQ50 und HQ100.</p>			

6.2 Maßnahmen-Priorisierung

Für die Umsetzung des Konzeptes ist folgende Reihenfolge sinnvoll:

1. Info-01: Kommunikation – bereits mit Fertigstellung des Konzeptes muss mit der Information der verschiedenen Handlungsträger begonnen werden (siehe Kommunikationskonzept 0). Dadurch werden die privaten Objektschutzmaßnahmen angestoßen.
2. Die Anpassungen der Bauleitplanung und Flächennutzungspläne sollten frühzeitig durch die Gemeinde vorgenommen werden (FN-01 – FN-05)
3. Die vorgeschlagenen Anpassungen in der Landwirtschaft sind z.T. mit nur wenig Aufwand umsetzbar, wenn die Kommunikation (1.) angestoßen ist.

LW-27 LW-34	Begrünung Tiefenlinie
LW-01 LW-04 LW-06 LW-13 LW-16 LW-19 LW-21 LW-23 LW-33 LW-38 LW-41 LW-44 LW-47 LW-49	Bewirtschaftung parallel zu Höhenlinien
LW-51	<i>Bienenwiese; bereits umgesetzt</i>

4. Die Maßnahmen am Nüdlinger Bach und Riedbach ergänzen z.T. den Gewässerentwicklungsplan um die Interessen des Hochwasserschutzes. Die Maßnahmen sollten in dieser Reihenfolge umgesetzt werden:
 - a. Umsetzung Gewässerentwicklungsplan bzw. Nutzung der Synergien aktueller Baumaßnahmen
 - i. RH-17 (Riedbach, Gewässerentwicklungsplan, aktuelle Baumaßnahme)
 - ii. RH-16 (Riedbach, aktuelle Baumaßnahme)
 - iii. RH-06 (Nüdlinger Bach, Gewässerentwicklungsplan)
 - iv. RH-18 (Riedbach, Gewässerentwicklungsplan)
 - b. RH-07 (Nüdlinger Bach, Mehrzweckteich)
 - c. RH-02 (Nüdlinger Bach)
 - d. RH-23 (optional) /RH-08 (optional) (Nüdlinger Bach)
5. Die Außengebietszuflüsse sollten noch vor dem Stadtgebiet zurückgehalten werden. Folgende Maßnahmenreihenfolge sollte beachtet werden:
 - a. Hauptabflusswege, an denen noch keine Maßnahmen erfolgten:
 - i. Zweigrund:
 1. RH-14 / RH-15 (alternativ)
 2. RH-11/12
 3. RH-09 (optional)
 - ii. Südöstliches Außengebiet Nüdlingen:

1. RH-03
 2. RH-04
 3. RH-05 - optional
- b. Ergänzung zu bereits erfolgten Maßnahmen:
- i. RH-19 – optional (Riedbachtal)
 - ii. RH-21 – optional (Riedbachtal)
6. Die Maßnahmen der Abflusslenkungen, des Rückhalts und (Teil-)Entsieglungen innerhalb der Bebauung können nur mit relativ großem Aufwand und in Zusammenhang mit anderen stadtplanerischen Maßnahmen umgesetzt werden. Sie werden sukzessive über einen langen Zeitraum zu berücksichtigen sein. Wenn möglich, sollten die folgenden Prioritäten beachtet werden:
- a. Haard, Albrecht-Merck-Straße:
 - i. RH-30
 - ii. RH-33 / GF-01 (optional)
 - iii. RH-32
 - b. Nüdlingen, Fußweg: GF-04
 - c. Haard, Südliche Ortslage:
 - i. GF-03 / RH-35
 - ii. GF-02 / GF-02a / RH-34 (optional)
 - d. RH-28 (optional)

Hinweise:

- Die Maßnahmen zwischen den Ortslagen Haard und Nüdlingen (RH-22, GF-04, LW-43 und OS-01) werden an dieser Stelle nicht priorisiert, da ihre Umsetzung bzw. Dimensionierung von der Umsetzung der Umgehungsstraße abhängt.
- Die Maßnahmen RH-36 / RH-37 (Haard, Nord) werden im Zuge der Umsetzung des Bebauungsplanes Häusler Weg II umgesetzt und werden daher hier in keine zeitliche Beziehung gesetzt.
- Dasselbe gilt für die Maßnahme OS-02

6.3 Umsetzungshinweise und Kommunikationskonzept

Ein erfolgreiches Management des Starkregenrisikos schließt ein hohes Maß an Kommunikation zwischen Gemeinde, Entscheidungsträgern, Privaten und anderen Beteiligten ein. Aufgrund der dezentralen Charakteristik von Starkregenereignissen und den damit verbundenen Ungewissheiten bei der Risikoanalyse ist eine hohe Akzeptanz aller Anwohner, Gewerbetreibenden, Entscheidungsträger, Planer usw. notwendig. Der Informationsgehalt sollte hier jedoch je nach Zielgruppe differieren, um Fehlinterpretationen und Überinformation/Überforderung zu vermeiden. Im Folgenden werden Hinweise zu einer möglichen Kommunikation der Erkenntnisse des Sturzflutrisikomanagementkonzepts gegeben, wobei auf die verschiedenen Zielgruppen eingegangen wird. Die Tabelle 6-11 bis Tabelle 6-14 stellen die Möglichkeiten für die einzelnen Zielgruppen dar.

Allgemein sollte von Seiten der Gemeinde ein Ansprechpartner mit umfassenden Kenntnissen zum Sturzflutrisikomanagementkonzept gestellt werden, welcher bei Fragen zur Verfügung steht bzw. die Kommunikation und Umsetzung der Maßnahmen koordiniert bzw. verfolgt.

6.3.1 Zielgruppe: Planer und Entscheidungsträger der Gemeinde

Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich nicht einzeln und direkt umsetzen, sondern können und müssen im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen, z.B. Straßensanierungen, umgesetzt werden. Aber auch abgesehen von den vorgeschlagenen Maßnahmen sind für die zukünftige Stadtplanung die Kenntnisse bzw. die Sensibilisierung für die Möglichkeiten einer wassersensiblen Gestaltung unerlässlich. Deshalb muss die Information über die Erkenntnisse des vorliegenden Konzeptes auch innerhalb der Gemeindeverwaltung erfolgen. Auch Dritte, welche Planungsaufgaben übernehmen, sollten informiert werden.

Tabelle 6-11: Kommunikationskonzept Planer und Entscheidungsträger der Gemeinde

Zielgruppe: Planer und Entscheidungsträger der Gemeinde
Mitarbeiter Bauamt, Mitglieder Gemeinderat, Dritte, welche Planungsaufgaben übernehmen (Entwässerung, Straßenplanung, Freiflächenplanung)
Informationsumfang: - Hauptabflusswege - Möglichkeiten Wassersensible Straßenraumgestaltung etc. - Maßnahmenkonzept in groben Zügen
Möglichkeiten: - Rundschreiben - Infoveranstaltung - Bereitstellung Kartenwerk

6.3.2 Zielgruppe: kommunales Krisenmanagement

Tabelle 6-12: Kommunikationskonzept kommunales Krisenmanagement

Zielgruppe: kommunales Krisenmanagement (Feuerwehr, Polizei)
Mitglieder Feuerwehr, ggf. Polizei
Informationsumfang: <ul style="list-style-type: none">- Hauptabflusswege- Vorwarnmöglichkeit FeWIS
Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none">- Infoveranstaltung- Bereitstellung Kartenwerk, ggf. mit Kommentierung („Kurzbericht“)

6.3.3 Zielgruppe: Landwirtschaft

Tabelle 6-13: Kommunikationskonzept Landwirtschaft

Zielgruppe: Landwirtschaft
Landwirte, Flächennutzer und -eigentümer (betroffene Flächen: siehe 5.1.2.3), evtl. Naturweide Saale Rhön GbR
Informationsumfang: <ul style="list-style-type: none">- Hauptabflusswege- Maßnahmenkonzept Anpassung Landwirtschaft (siehe 5.1.2.3)
Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none">- Infoveranstaltung- direkte Ansprache der Flächeneigentümer/-nutzer mit Zusammenstellung Hauptabflussweg und Maßnahmenvorschlag (ggf. Vor-Ort-Termin)

6.3.4 Zielgruppe: Bürger, Gewerbetreibende

Auf der Ebene der Bürger und Gewerbetreibenden, also der „breiten Öffentlichkeit“ gibt es wiederum mehrere Abstufungen an Informationstiefe: zum einen die allgemeine Information der Bevölkerung als Rahmen für die Schaffung von Risikobewusstsein, zum anderen die direkte Ansprache von potenziell Betroffenen im Bestand und Bauherren von Neubauten.

Tabelle 6-14: Kommunikationskonzept Bürger, Gewerbetreibende

Zielgruppe: Bürger, Gewerbetreibende
Allgemein, breite Öffentlichkeit
<p>Informationsumfang: Vor-Information</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauptabflusswege - Maßnahmenkonzept in groben Zügen - Hinweis auf weitere Kommunikationswege der Gemeinde - Möglichkeiten jedes Einzelnen (vgl. 5.1.3 sowie 5.1.5)
<p>Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veröffentlichung im Gemeindeblatt „Nüdlinger Nachrichten“ - Infoveranstaltung - Webseite der Gemeinde: Hier könnte eine eigene Unterseite erstellt werden, wie sie für das Nahwärmenetz existiert. Mit Verlinkungen zu öffentlich zugänglichen Broschüren und Handlungshinweisen wird für die Bürger die Eigeninitiative erleichtert.
Anwohner konkreter Problemstellen
<p>Informationsumfang: Direkte Ansprache konkreter Grundstückseigentümer/-nutzer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infos bezogen auf das betreffende Grundstück (evtl. mehrere Bereiche zusammenfassen): Hauptabflussweg, bestehendes Restrisiko - Möglichkeiten Objektschutz, Verhaltensvorsorge (vgl. 5.1.3 sowie 5.1.5)
<p>Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broschüre mit Hinweisen zu Eigenmaßnahmen/ Informationsmöglichkeiten - Anschreiben: Zusammenstellung konkreter Infos für das Grundstück - Vor-Ort-Termin mit Absprache der Gefahrenbeurteilung und möglicher Eigeninitiativen, Hilfestellung bieten die Fragebögen in Kapitel 5 und 6 in [20]
Bauherren von Neubauten
<p>Informationsumfang: Direkte Ansprache konkreter Grundstückseigentümer/-nutzer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infos bezogen auf jeweiliges Bebauungsgebiet: Hauptabflussweg, bestehendes Restrisiko - Möglichkeiten Objektschutz, Verhaltensvorsorge (vgl. 5.1.3 sowie 5.1.5)
<p>Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broschüre mit Hinweisen zu Eigenmaßnahmen/ Informationsmöglichkeiten - Vorgaben von Seiten der Gemeinde: siehe auch 5.1.1

Anlage 1 Übersicht Grundlagendaten

Anlage 2 Kurzbericht Vermessung

Anlage 3 Statistische Auswertung der RADOLAN-Daten

Anlage 4 Modellbeschreibung