Deckblatt der 3. Änderung

Bebauungsplan M. 1: 1000

" Oberes großes Hinterfeld "

68753 Große Kreisstadt Waghäusel

Stadtteil Kirrlach

Große Kreisstadt Waghäusel

Der Oberbürgermeister

STADT 16 WAGHÄUSEL

(Walter Heiler , Oberbürgermeister)

Planung

Stadtbauamt Waghäusel

gez. im September 2015

[Marco Haag]

Zeichenerklärung

Planungsrechtliche Festsetzungen

WA	Allgemeines Wohngebiet
MI	Mischgebiet
0,4 / 0,6	Grundflächenzahl (GRZ)
(0,8) / (1,2)	Geschossflächenzahl (GFZ)
II	Zahl der Vollgeschosse
E	Einzelhaus
o	offene Bauweise
g	geschlossene Bauweise
	Baugrenze
	Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung
	Firstrichtung

Verfahrensvermerke

1.	Änderungsbeschluss	gemäß § 13a BauGB durch GR am 22.02.2016
2.	Ortsübliche Bekanntmachung	im Mitteilungsblatt Nr. 7 am 26.02.2016
3.	frühzeitige Bürgerbeteiligung	gemäß § 3 (1) BauGB entfällt
4.	frühzeitige Beteiligung der Träger öffentlicher Belange	gemäß § 4 (1) BauGB entfällt
5.	Auslegungsbeschluss	gemäß § 3 (2) BauGB durch GR am 22.02.2016
6.	Ortsübliche Bekanntmachung der Entwurfsauslegung	gemäß § 3 (2) BauGB im Mitteilungsblatt Nr. 7 am 26.02.2016
	Auslegung	vom 07.03. bis 11.04.2016
7.	Beteiligung der Träger öffentlicher Belange	gemäß § 4 (2) BauGB mit Schreiben vom 23.02.2016
8.	Satzungsbeschlüsse	gemäß § 10 (1) BauGB und §74 LBO durch GR am 06.06.2016
9.	Ortsübliche Bekanntmachung	gemäß § 10 (3) BauGB im Mitteilungsblatt Nr. 23 am 10.06.2016
10.	In Kraft getreten	am 10.06.2016

Ausgefertigt:

STADT 15 WAGHÄUSEL

Waghäusel, den 07.06.2016
Walter Heiler , Oberbürgermeister

Ausfertigungsvermerk

Es wird bestätigt, dass der Inhalt dieses Bebauungsplanes mit seinen Festsetzungen durch Zeichnung, Farbe, Schrift und Text mit den hierzu ergangenen Beschlüssen des Gemeinderates übereinstimmt und dass die für die Rechtswirksamkeit maßgebenden Verfahrensvorschriften eingehalten worden sind.

Nutzungsschablone

Art der baul. Nutzung	Zahl der Vollgeschosse
Grundflächenzahl GRZ	Geschossflächenzahl GFZ
Hausart	Bauweise
Dachform	Dachneigung

Große Kreisstadt Waghäusel

Stadtbauamt

Bebauungsplan

"Oberes großes Hinterfeld"

3. Änderung

Schriftliche Festsetzungen und Örtliche Bauvorschriften

A. RECHTSGRUNDLAGEN

Baugesetzbuch (BauGB)	*vom 23.09.2004* *in der derzeit geltenden Fassung*
Baunutzungsverordnung (BauNVO)	*vom 23.01.1990* *in der derzeit geltenden Fassung*
Planzeichenverordnung (PlanZV)	*vom 18.12.1990* *in der derzeit geltenden Fassung*
Landesbauordnung (LBO) für Baden-Württemberg	*vom 05.03.2010* *in der derzeit geltenden Fassung*

B. Geltungsbereich

Die Abgrenzungen des Baugebiets ergeben sich aus der Bebauungsplanzeichnung im Maßstab: 1 : *500 vom September 2015 Planzeichen 15.13 PlanZV nach § 9 Abs. 7 BauGB.*

C. Planungsrechtliche Festsetzungen (§ 9 BauGB)

1. Art der baulichen Nutzung (§ 6 BauGB)

1.1 *Gemäß der Abgrenzung im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans wird der Geltungsbereich als "Allgemeines Wohngebiet"(WA) und als „Mischgebiet" (MI) ausgewiesen.*

2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 Abs. 3 BauNVO und § 17 BauNVO)

Die Zahl der Vollgeschosse, die maximal zulässige Grundflächenzahl und die Geschossflächenzahl richten sich nach den Eintragungen der Nutzungsschablone in den zeichnerischen Festsetzungen des Bebauungsplanes. Im Übrigen gilt als Maß der baulichen Nutzung die Bestimmung des § 17 BauNVO in Verbindung mit den materiell baurechtlichen Bestimmungen der LBO.

3. Bauweise, *überbaubare Grundstücksfläche* und Stellung der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB und § 22 BauNVO)

3.1 Für die Bauweise der Gebäude sind die Eintragungen der Nutzungsschablone in den zeichnerischen Festsetzungen des Bebauungsplanes maßgebend.

3.2. Für die Stellung der Gebäude *(Firstrichtung)* sind die Eintragungen *im zeichnerischen Teil (Pfeile) des Bebauungsplans maßgebend.*

3.3 *Die überbaubaren Grundstücksflächen ergeben sich aus den Einzeichnungen der Baugrenzen im zeichnerischen Teil.*

3.4 *Die Tiefe der Baufenster entlang der Kreuzstraße wird allgemein auf 20 m Tiefe festgelegt.*

3.5 Garagen und *PKW*-Stellplätze sind entsprechend den jeweils geltenden Richtzahlen *und den Festsetzungen der LBO zu errichten*.

4. Höhe baulicher Anlagen (§ 18 BauNVO)

4.1 Die Sockelhöhe (Oberkante EG-Rohboden) darf maximal *1,00 m* betragen.
Sie ist bezogen auf die Achse der fertigen Straßen und Wege.

4.2 Die Gebäudehöhe beträgt:

- bei eingeschossiger Bauweise maximal 3,50 m
- bei zweigeschossiger Bauweise maximal 6,25 m

gemessen jeweils von OK-Rohfußboden EG bis zur Verschneidung der Außenwand mit Unterkante Sparren.

D. Bauordnungsrechtliche Festsetzungen, Örtliche Bauvorschriften (§ 74 LBO)

5. Gebäudegestaltung (§ 74 Abs. 1 Nr. 1 LBO) Dachform, Dachneigung

5.1 Dächer

5.1 *Die* zulässigen Dachformen *(siehe Anlage)* sind Sattel-, Walm-, Krüppelwalm- und Pultdächer.

5.2. Die zulässige Dachneigung ist den Eintragungen der Nutzungsschablonen zu entnehmen. *Darüber hinaus sind begrünte Flachdächer zulässig.*

5.3 Dachaufbauten (Gauben) sind zulässig und müssen entsprechend der Besonderen Anlage ausgeführt werden *(siehe Ziffer F und Anlagen).*

6. Einfriedungen und Vorgärten (§ 74 Abs. 1 Nr. 3 LBO)

Als Einfriedungen sind zulässig:

- An der Straße:
  Sockel aus Naturstein, Kunststein oder Sichtbeton,
  ► maximale Höhe 0,40 m gemessen ab OK-Fußweg,
  darüber hinaus Heckenhinterpflanzung, offene Holzzäune, schmiedeeiserne Gitter, quadratische Drahtgeflechte im Rahmen
  ► mit einer zulässigen Gesamthöhe von maximal 1,10 m ab OK-Fußweg.
  Pfeiler zur Befestigung von Eingangspforten sowie Unterbringung von Mülltonnen sind zulässig.
- Seitliche Einfriedungen:
  Betonsockel
  ► maximale Höhe 0,40 m gemessen ab OK-Fußweg,
  Maschendrahtzaun oder Ausführung wie an der Straße
  ► bis zu einer Gesamthöhe von maximal 2,00 m.

Die Bepflanzung und Einfriedung der Vorgärten darf im Bereich der Sichtdreiecke die Höhe von 0,70 m gemessen ab OK-Straßenscheitel nicht übersteigen.

E. Hinweise (§ 9 Abs. 4 und Abs. 6 BauGB)

7. Grundwasserschutz

Auf das Merkblatt „Hinweis für Bauherrn und Architekten zur Grundwassersituation" des Stadtbauamtes/Umweltamtes der Stadt Waghäusel wird verwiesen (siehe Anlage).

8. Bodenversiegelung, Regenwasserversickerung

Die Versickerungsvarianten (siehe Technische Grundlagen der Versickerung) gewährleisten eine schadlose Versickerung und sind daher erlaubnisfrei.
Auf das Merkblatt „Versickerung von Niederschlagswasser" des Landratsamts Karlsruhe, Dezernat V, Amt für Umwelt und Arbeitsschutz, vom Mai 2014 wird verwiesen (siehe Anlage).

F. Besondere Anlagen

Dachaufbauten (Dachgauben) wie nachfolgend beschrieben und laut Anlagen *I bis III* zulässig.
Die Gesamtlänge der Dachaufbauten und Dacheinschnitte zusammen darf maximal 50 % der Gebäudelänge betragen.
Die Höhe aller Dachaufbauten beträgt maximal 1,30 m – gemessen von Oberkante Dachfläche Hauptdach / Schnittpunkt Außenkante Gaube und Unterkante Sparren bzw. Verschalung.
Der höchste Punkt der Einmündung ins Hauptdach muss mindestens 0,50 m Unterkante First des Hauptdaches betragen.
Auf einer Dachflächenseite darf nur eine Dachaufbauart zur Ausführung kommen.
Der Farbton der Bedachung der Dachaufbauten ist dem Farbton des Hauptdaches anzugleichen.

Typ A) Anlage I • Dachaufbau mit Satteldach
Dachneigung 25 – 50°
Dachaufbau nur einzeln mit einer Breite von maximal 1,25 m je einzelnem Dachaufbau mit Satteldach evtl. auch abgewalmt.
Die Gesamtlänge der einzelnen Dachaufbauten zusammen darf maximal *50% der Gebäudelänge* betragen.

Typ B) Anlage II • Dachaufbauten als Schleppgauben
Die Gesamtlänge der einzelnen Dachaufbauten zusammen darf maximal 50% der Gebäudelänge betragen.

Typ C) Anlage III • Dachaufbau als Zwiebelgaube
Die Gesamtlänge der einzelnen Dachaufbauten zusammen darf maximal 50% der Gebäudelänge betragen.

Waghäusel, 10.02.2016

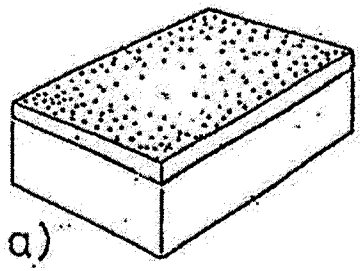
DER OBERBÜRGERMEISTER :

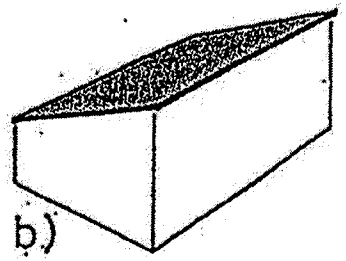
STADT 15 WAGHÄUSEL

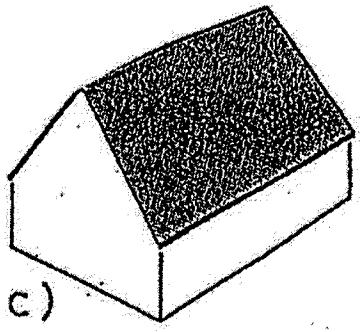
.....
(Walter Heiler, Oberbürgermeister)

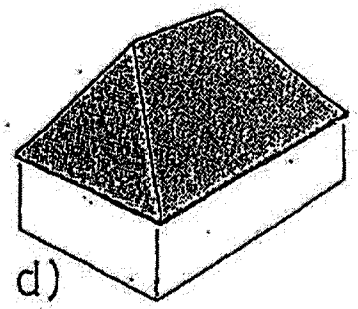
Dachformen

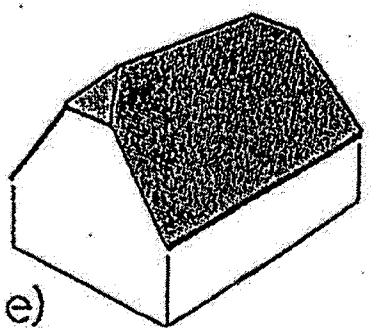
Anlage

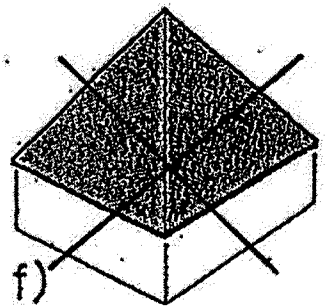

a)

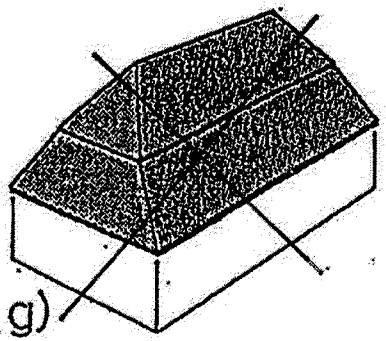

b)

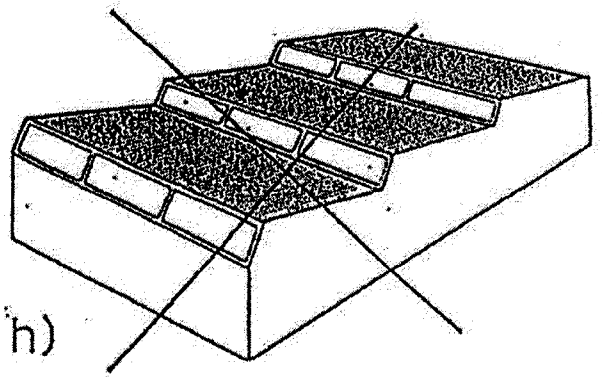

c)


d)


e)

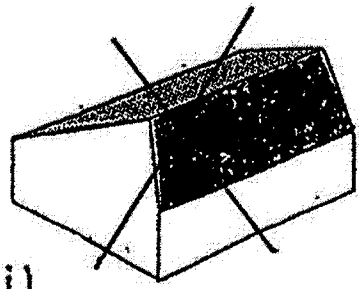

f)

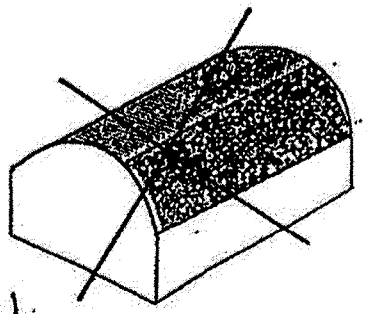

g)


h)

Dachformen

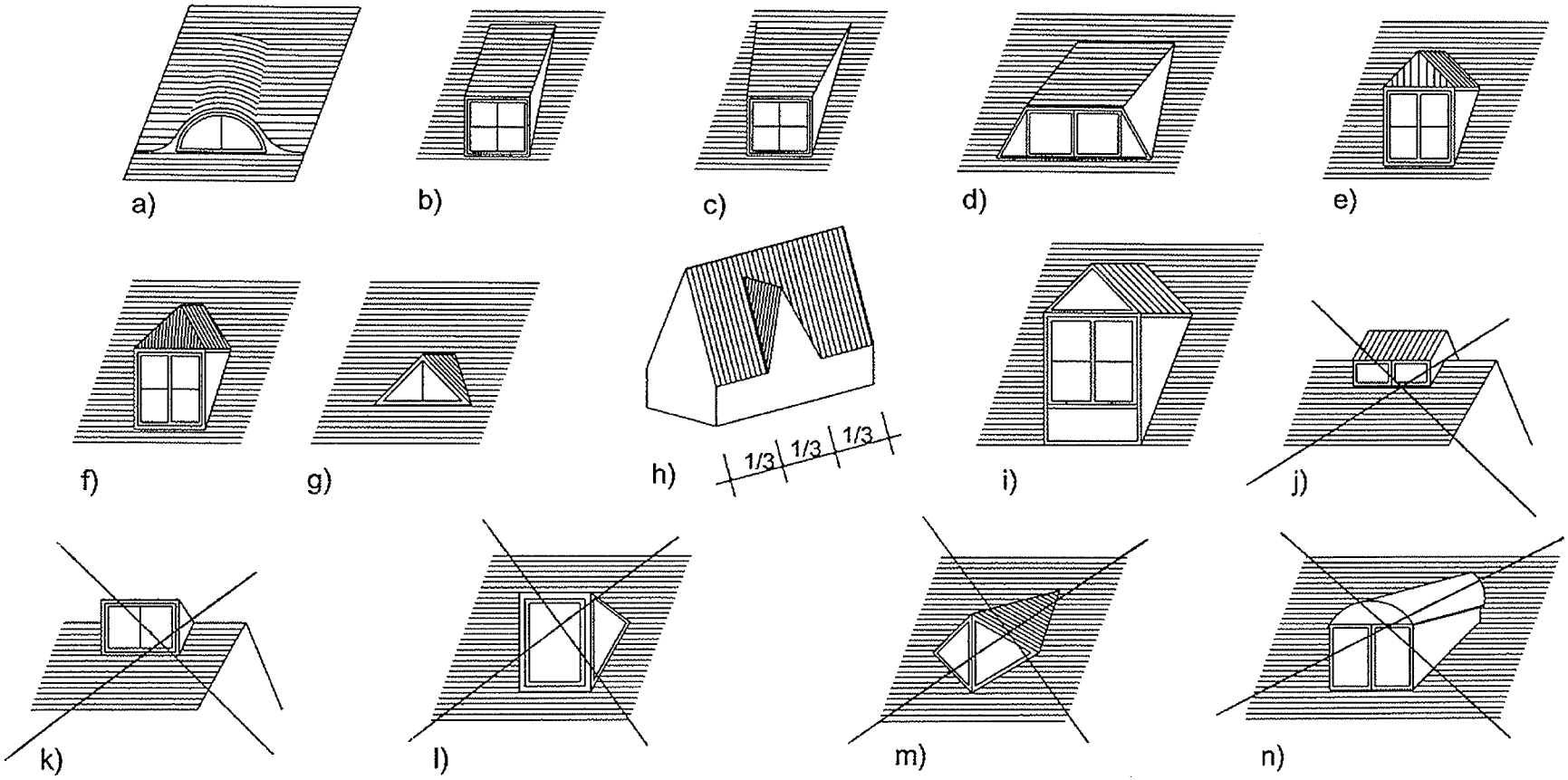
a) Flachdach
b) Pultdach
c) Satteldach
d) Walmdach
e) Satteldach mit Krüppelwalm
f) ~~Zeltdach~~
g) ~~Mansarddach~~
h) ~~Sheddach~~
i) ~~einhüftiges Satteldach~~
k) ~~Tonnendach~~


i)


k)

Gaubenformen

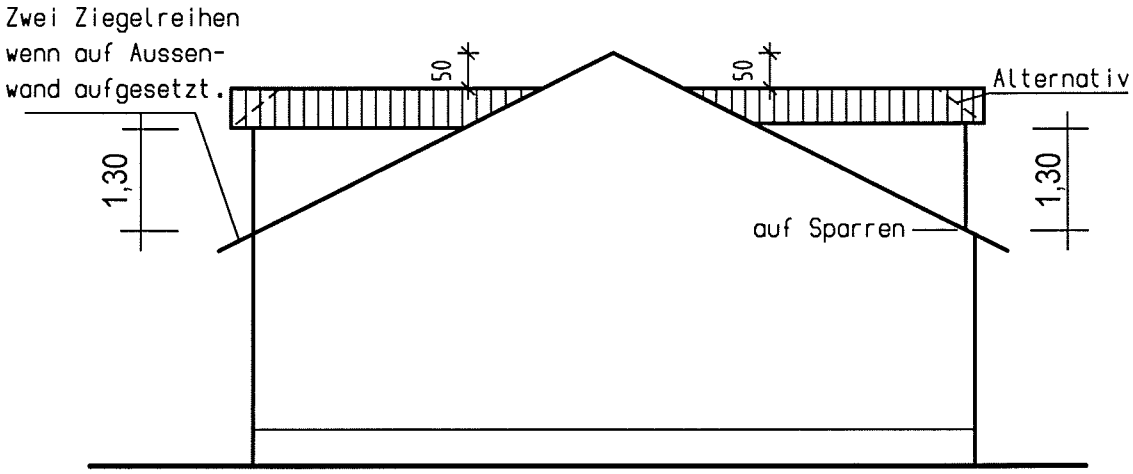
Anlage

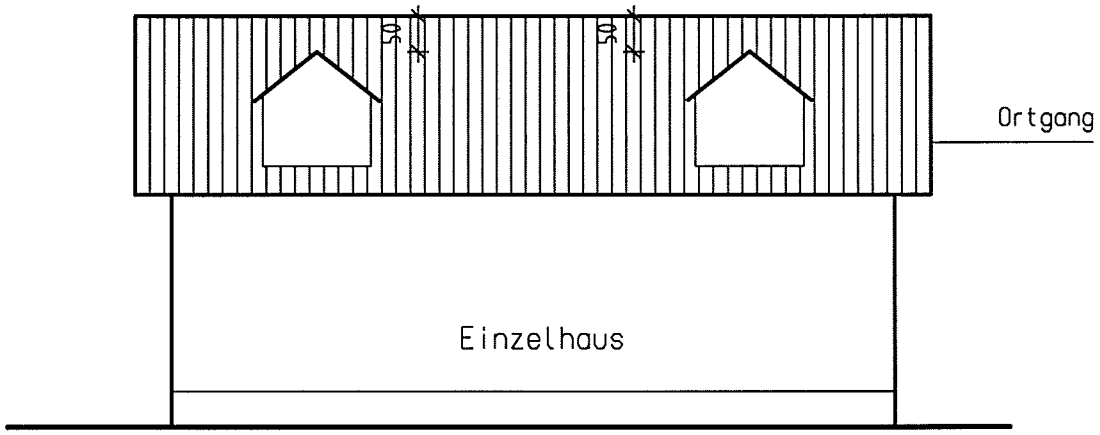


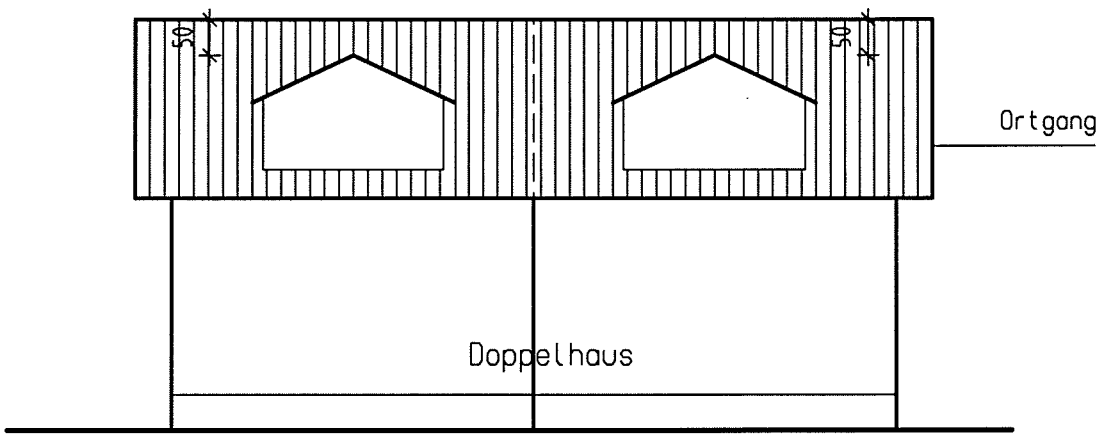
Gaubenformen : a) Fledermausgaube (Ochsenauge)
b) Schleppgaube mit geraden Wangen
c) Schleppgaube mit schrägen Wangen
d) Schleppgaube mit liegenden Wangen
e) Giebelgaube
f) Walmgaube
g) Dreiecksgaube
h) Zwerchgiebel
i) Fenstererker
~~j) Dachreiter~~
~~k) Dachaufbau~~
~~l) Gaube mit verglasten Wangen~~
~~m) Dreieckgaube mit winkelförmiger Fensterfront~~
~~n) Tonnendach~~

Dachaufbau mit Satteldach Typ A

Anlage

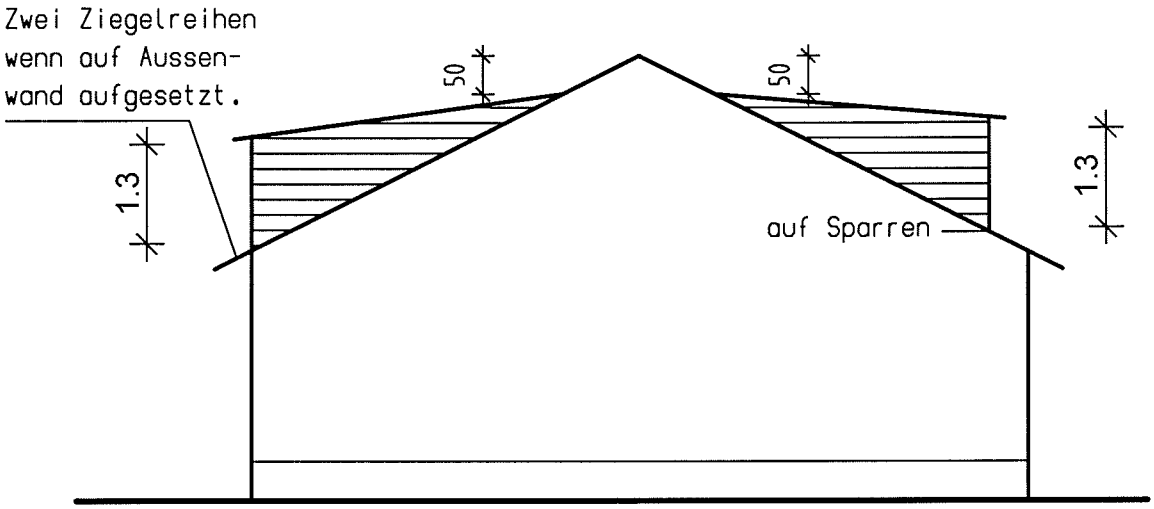


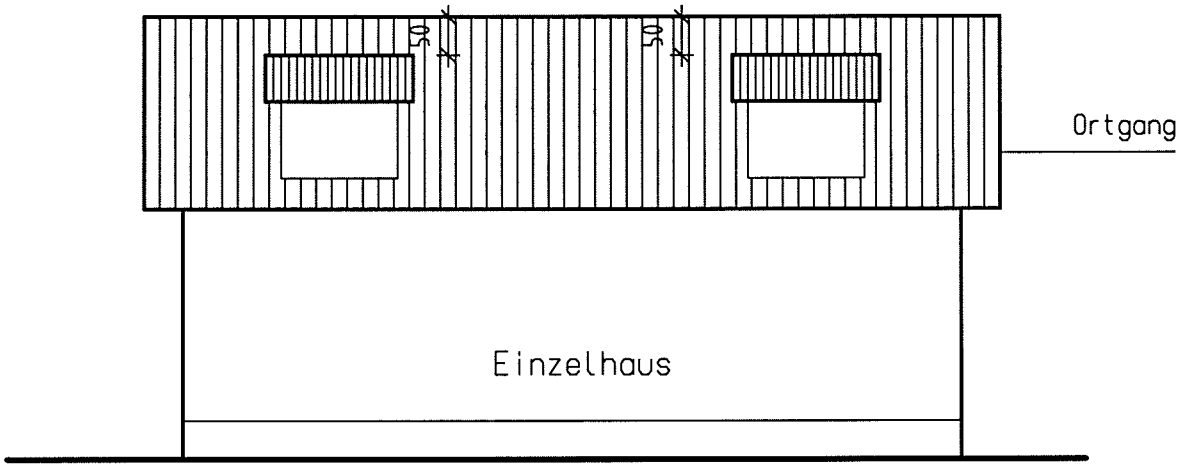


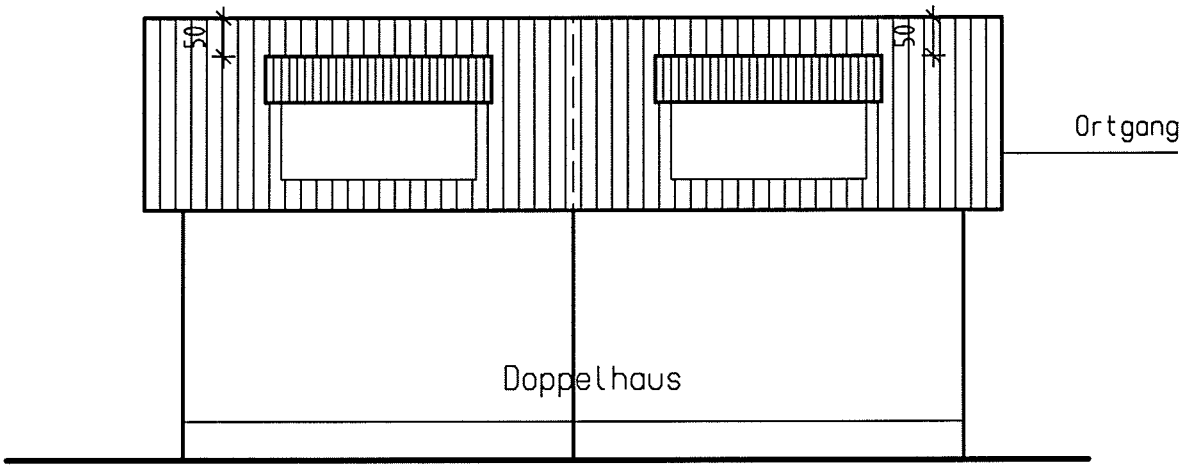


Dachaufbauten Schleppgauben Typ B

Anlage

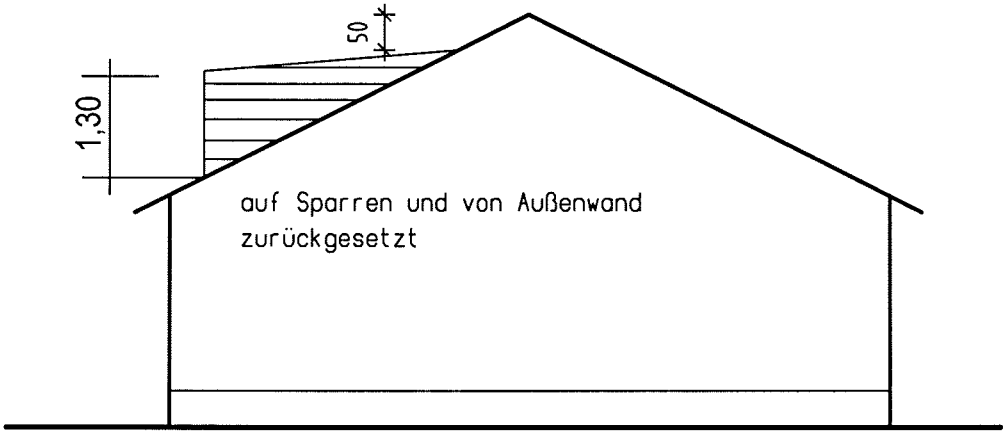


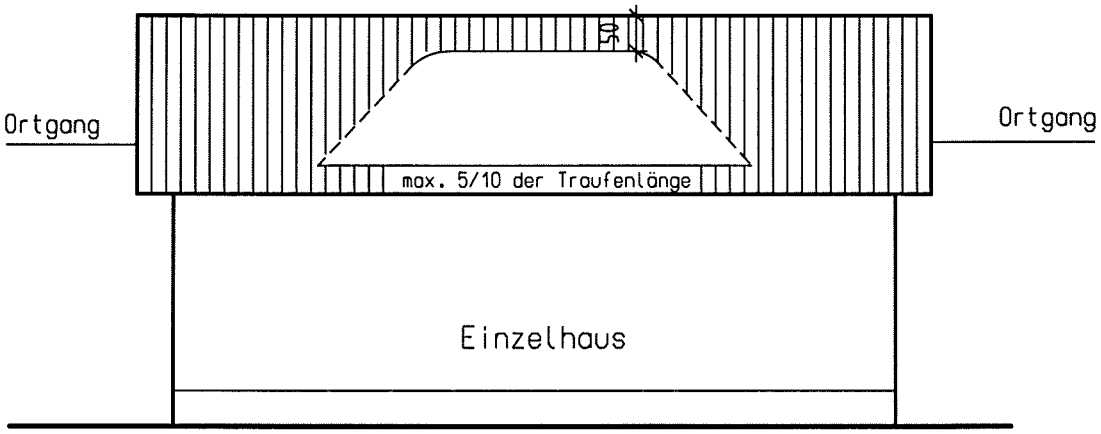


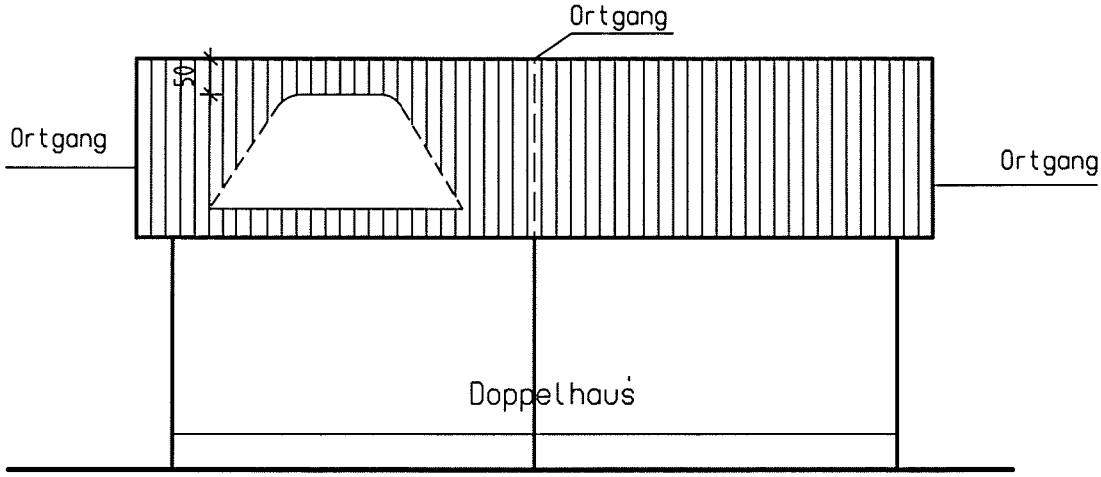


Dachaufbauten als Zwiebelgaube Typ C

Anlage







3 Technische Grundlagen der Versickerung

3.1 Versickerungsanlagen und ihre Einsatzmöglichkeiten

Für die gezielte, dezentrale Versickerung des abfließenden Niederschlagswassers kommen - nach hydrologisch/hydraulischen Güteaspekten unterschieden - insbesondere vier verschiedene Anlagearten in Frage:

1. Flächenversickerung

2. Muldenversickerung

Die Anlagearten sind in der Rangfolge entsprechend dem von ihnen ausgehenden Gefährdungspotential für das Grundwasser aufgelistet. Von der Flächenversickerung geht das kleinste, von der Schachtversickerung das größte Gefährdungspotential aus.

Bei der **Flächenversickerung** (Bild 2) wird das Niederschlagswasser offen und ohne wesentlichen Aufstau entweder direkt durch die durchlässig befestigte Oberfläche versickert (z.B. bei Mineralbeton oder durchlässigen Pflasterungen) oder flächenhaft in den Seitenräumen undurchlässig befestigter Flächen (z.B. bei Schulhöfen und Sportanlagen, nicht jedoch Parkplätzen). Da kein wesentlicher Aufstau bzw. keine wesentlichen Speicherungen möglich oder beabsichtigt sind, muß die Versickerungsintensität größer als die Intensität des Bemessungsniederschlages (3) sein. Die Flächenversickerung eignet sich besonders bei unbedenklichen Hofflächen, Rettungszufahrten, Parkwegen, ländlichen Wegen, Campingplätzen und Sportanlagen.

Bild 2: Flächenversickerung durch Betongittersteine(2)

Bild 2 zeigt als Beispiel für die Flächenversickerung Betongittersteine als wasserspeichernde und wasserdurchlässige Pflasterung. Für die gleichmäßige Überleitung von befestigten Flächen in unbefestigte Seitenräume kommen z.B. Tiefbordrinnen in Frage.

Bild 3: Muldenversickerung(3)

Die **Muldenversickerung** (Bild 3) ist eine Variante der Oberflächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung in Rechnung gestellt werden kann. Damit kann die Versickerungsrate geringer als der Niederschlagszufluß sein. Die Muldenversickerung kommt bei Grundstücken mit wirtschaftlich ungenutzten Grünflächen in Betracht, aber auch für die Seitenräume von Fuß- und Radwegen sowie untergeordneten Wegen und Plätzen.

Tabelle 1: Möglichkeiten der Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit(6)

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Möglichkeiten der Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit in Schutzgebieten für Grundwasser (W 101). Die Möglichkeit zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser in Schutzgebieten von Trinkwassertalsperren (W 102) und Seen (W 103) sind unter Beachtung der Arbeitsblätter zu regeln.

Bei der Genehmigung bzw. Zulässigkeitsprüfung für Versickerungsanlagen ist wie folgt zu verfahren: Sofern im Einzelfall grundsätzlich mehrere Möglichkeiten zur Versickerung gegeben sind, ist bei der Genehmigung die technische Lösung zu wählen, die in höherem Maße das Schutzpotential des Bodens mit einbezieht. Maßgebend für die Entscheidung sind auch die örtlichen Voraussetzungen hinsichtlich der Lage und Größe des Grundstückes sowie der Boden-, Untergrund- und Grundwasserverhältnisse. Bei größeren Baugebieten haben sich hydrogeologische Untersuchungen bewährt. Auch klimatische Gegebenheiten (Frost, Schmelzwasser) können die Wahl der Versickerungstechnik beeinflussen. Schließlich ist zu beachten, daß durch den Bau und Betrieb der Versickerungsanlagen die Belange Dritter, z.B. Nachbarn, nicht beeinträchtigt werden.

3.2 Bauliche und betriebliche Hinweise

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand von der Grundwasseroberfläche (Grundwasserflurabstand) voraus. Der Abstand der Versickerungsanlagen von unterkellerten Gebäuden sollte bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 10^{-4}$ m/s nach Erfahrung mindestens 6 m betragen. Ist der Keller wasserdicht ausgebildet, sind auch geringere Abstände als 6 m vertretbar. Bei geringeren Durchlässigkeitsbeiwerten sind nähere Untersuchungen über die Ausbildung des Versickerungsraumes zu empfehlen.

Bei der **Flächenversickerung** mittels durchlässig befestigter Oberfläche sollte die mittlere Durchlässigkeit der Oberfläche einem k_f-Wert von mindestens $2 \cdot 10^{-5}$ m/s entsprechen. Dies wird für eine aufnehmbare Regenspende von 200 l/(s · ha) benötigt. Diese Durchlässigkeit läßt sich bei Mineralbeton im allgemeinen durch entsprechenden Kornaufbau erreichen. Bei Pflasterungen mit Betongittersteinen, deren durchbrochener Anteil in der Regel 30 - 40% der Fläche ausmacht, sollte das Füllmaterial eine Durchlässigkeit von mindestens $6 \cdot 10^{-5}$ m/s besitzen.

Bei anderen Pflasterungen, bei denen die Versickerung durch aufgeweitete Fugen erfolgt, sollte die Fugenfläche und das Füllmaterial der Fugen so aufeinander abgestimmt sein, daß die geforderte mittlere Durchlässigkeit von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s erreicht wird. Zum Beispiel muß bei einer Fugenfläche von 6% das Füllmaterial eine Durchlässigkeit von mindestens $k_f = 4 \cdot 10^{-4}$ m/s besitzen.

In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Untergrund unter dem Planum der befestigten Fläche eine ausreichende Durchlässigkeit besitzt, um das versickernde Wasser weiterzuleiten. Falls dieses nicht der Fall ist, können die aus dem Straßenbau bekannten Maßnahmen zur Untergrundentwässerung, wie z.B. der Einbau von Sickerschichten, in Betracht gezogen werden (vgl. Tab. 1).

Bei der Flächenversickerung in den Seitenräumen befestigter Flächen ist insbesondere für einen linienhaft gleichmäßigen Übergang des Wassers auf die Versickerungsflächen zu sorgen, die aus Gründen des Gewässerschutzes begrünt sein sollten. Die Durchlässigkeit der begrünten Versickerungsflächen sollte möglichst größer als $(1 + x) \cdot 2 \cdot 10^{-5}$ m/s sein, wobei x das Verhältnis der angeschlossenen befestigten Fläche A_{red} zur Versickerungsfläche A_s darstellt, also $x = A_{red}/A_s$.

Durch Unterhaltungsarbeiten muß gewährleistet sein, daß die Versickerungsfläche auf Dauer gleichmäßig beschickt wird.

Versickerungsmulden sollten so bemessen werden, daß sie nur kurzzeitig unter Einstau stehen. Ein Dauerstau ist in jedem Falle zu vermeiden, weil dadurch die Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche beträchtlich erhöht wird. Ggf. ist die Versickerungsfähigkeit unter Beachtung des Gewässerschutzes durch Sickerschlitze zu verstärken. Sohlebenen und Sohllinien der Mulden sollten horizontal liegend hergestellt und unterhalten werden, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des zu versickernden Wassers zu erreichen. Große oder lange Mulden sind insbesondere bei vorhandenem Geländegefälle durch Bodenschwellen zu unterbrechen.

Die Beschickung der Versickerungsmulden geschieht im allgemeinen direkt von befestigten Flächen aus, wobei wieder für ein möglichst gleichmäßiges Überfließen längs der Flächenkanten zu sorgen ist. Ggf. sind bei vorhandenem Längsgefälle Maßnahmen in der Art der in Abschnitt 3.1 erwähnten Tiefbordrinne zu ergreifen. Eine Beschickung der Versickerungsmulden über Rohrleitungen (z.B. bei der Versickerung von Dachabflüssen oder bei abseits gelegenen Versickerungsflächen) erfordert besondere Maßnahmen zur örtlichen Verteilung der Versickerungsmengen und zur Vermeidung von Feststoffablagerungen im Bereich der Ausmündungen. Versickerungsmulden dieser Art stellen den Übergang zu Versickerungsbecken dar, die in diesem Arbeitsblatt nicht behandelt werden.

3.3 Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wird empfohlen, von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

3.3.1 Häufigkeit des Bemessungsregens

Die jährliche Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens sollte mit

$$n = 0{,}2 \text{ in } 1/a$$

gewählt werden (in 5 Jahren einmal erreicht oder überschritten).

3.3.2 Dauer des Bemessungsregens

Bei der Versickerung ohne Speichermöglichkeiten (Versickerung auf durchlässig befestigten Oberflächen und Versickerung in den Seitenräumen befestigter Flächen ohne Mulden) sollte in der Regel eine Dauer von

$$T = 10 \text{ min}$$

gewählt werden. Bei großen und flachgeneigten Anschlußflächen kann die Regendauer auf

$$T = 15 \text{ min}$$

vergrößert werden.

Bei der Versickerung mit Speichermöglichkeit (alle Versickerungsanlagen außer Flächenversickerung) ergibt sich die maßgebende Regendauer aus der Berechnung des erforderlichen Speichervolumens (vgl. Abschnitt 3.5). Für Vorbemessungen kann eine Regendauer von T = 30 min zugrunde gelegt werden.

3.3.3 Berechnung des Regenwasserzuflusses

Bei der Berechnung der Zuflüsse zur Versickerungsanlage kann allgemein vom "Blockregenprinzip" ausgegangen werden (konstante Regenspende über die Dauer des Bemessungsregens). Bei der Planung der Entwässerung größerer zusammenhängender Gebiete, kann auch die Anwendung der Langzeitsimulation gerechtfertigt sein. Hierbei wird eine Folge zeitlich fein unterteilter Naturregenereignisse berücksichtigt.

Die Umrechnung der Niederschläge in Zuflußganglinien sollte unter Verzicht auf die Berücksichtigung des Verzögerungseffektes nach der Beziehung

$$Q_z = 10^{-7} \cdot r_{T(n)} \cdot A_{red} \quad \text{in m}^3/\text{s} \quad (1)$$

erfolgen, mit

$r_{T(n)}$ = Regenspende in l/(s · ha)

A_{red} = angeschlossene befestigte Fläche in m²

3.4 Hydraulische Grundlagen der Versickerungsberechnung

Grundlage der Versickerungsberechnung ist das Gesetz von Darcy, hier angewendet auf den Fall der ungesättigten Zone:

$$v_{f,u} = k_{f,u} \cdot I \quad \text{in m/s} \quad (2)$$

Der Durchlässigkeitsbeiwert der ungesättigten Zone wird vereinfachend zu

$$k_{f,u} = k_f/2 \quad \text{in m/s} \quad (3)$$

angenommen mit,

k_f = Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s

Eine Verringerung des Durchlässigkeitsbeiwertes während der Betriebszeit ist bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Das hydraulische Gefälle I wird vereinfachend entsprechend Bild 6 nach der Formel

$$I = (l_s + z)/(l_s + z/2) \quad \text{in m/m} \quad (4)$$

berechnet. Damit ergibt sich die Filtergeschwindigkeit der Versickerung zu

$$v_{f,u} = k_f \cdot (l_s + z)/(2 \cdot l_s + z) \quad \text{in m/s} \quad (5)$$

und die Versickerungsrate zu

$$Q_s = v_{f,u} \cdot A_{s,w} \text{ in } m^3/s \quad (6)$$

mit

$A_{s,w}$ = wirksame Versickerungsfläche in m^2.

Die "wirksame" Versickerungsfläche wird in den Abschnitten 3.5.1 bis 3.5.4 jeweils einzeln definiert.

Bild 6: Darstellung des Sickerweges(7)

3.5 Bemessung der Versickerungsanlagen

3.5.1 Flächenversickerung

Nach Abschnitt 3.1 und 3.2 muß die Versickerungsfähigkeit der durchlässig befestigten Oberfläche oder die der ebenen Versickerungsflächen in den Seitenräumen befestigter Flächen zumindest gleich der auf sie entfallenden Regenspende sein. Die für die Versickerung notwendige Fläche A_s berechnet sich dann nach der Formel:

$$A_s = A_{red} / [(10^7 \cdot k_f) / (2 \cdot r_{T(n)}) - 1] \quad \text{in m}^2 \quad (7)$$

mit

A_s = verfügbare Versickerungsfläche in m^2
A_{red} = angeschlossene befestigte Fläche in m^2
k_f = Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s
$r_{T(n)}$ = Regenspende in l/(s · ha)

Beispiel:

gegeben:

A_{red} = 1 500 m^2, $k_f = 10^{-4}$ m/s,

ortsspezifische Regenspende $r_{15(1)}$ = 100 l/(s · ha)

gewählt:

Häufigkeit n = 0,2/a,
Dauer des Bemessungsregens T = 15 min.

Nach Arbeitsblatt ATV-A 118, Tafel 2, ist der Zeitbeiwert für

n = 0,2/a und T = 15 min: $\varphi = 1{,}784$, also

$r_{15(0,2)} = 100 \cdot 1{,}784 = 178$ l/(s · ha)

Erforderliche Versickerungsfläche

$A_s = 1\,500 / [(10^7 \cdot 10^{-4}) / (2 \cdot 178) - 1] = 829$ m²

gewählt: $A_s = 850$ m²

3.5.2 Muldenversickerung

Die Muldenversickerung kommt im allgemeinen dann zur Anwendung, wenn die verfügbare Versickerungsfläche für eine Flächenversickerung nicht ausreicht. Man kann also in der Regel davon ausgehen, daß die Versickerungsflächengröße A_s vorgegeben ist und nach dem notwendigen Speichervolumen V_s der Versickerungsmulde gefragt wird. Unter der Annahme einer konstanten Versickerungsrate ergibt sich V_s aus der Differenz zwischen dem Niederschlagsvolumen $\Sigma(Q_z \cdot T)$ und dem Versickerungsvolumen $\Sigma(Q_s \cdot T)$, jeweils bezogen auf die Dauer des Bemessungsregens:

$$V_s = (\Sigma Q_z - \Sigma Q_s) \cdot T \cdot 60$$

$$= (A_{red} + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{T(n)} \cdot T \cdot 60 - A_s \cdot T \cdot 60 \cdot k_f/2 \qquad \text{in m}^3 \qquad (8)$$

mit

V_s = Speichervolumen in m³
A_{red} = angeschlossene befestigte Fläche in m²
A_s = verfügbare Versickerungsfläche in m²
k_f = Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s
$r_{T(n)}$ = maßgebende Regenspende in l/(s · ha)
T = Dauer des Bemessungsregens in min

Das Versickerungsvolumen $(Q_s \cdot T)$ in (8) ergibt sich, wenn man in (4) vereinfachend z = 0 setzt und damit l = 1 wird.

Bei Verwendung der Reinhold'schen Regenreihen ist die in Gleichung (8) anzusetzende maßgebende Regenspende $r_{T(n)} = r_{15(1)} \cdot \varphi_{T(0,2)}$ zu setzen. $\varphi_{T(0,2)}$ ist dabei der Zeitbeiwert der Häufigkeitsstufe n = 0,2/a und der zunächst unbekannten maßgebenden Dauer T und ergibt sich z.B. nach dem Arbeitsblatt ATV-A 118 zu $\varphi_{T(0,2)} = 42{,}8 / (T + 9)$.

Wird diese Beziehung in (8) berücksichtigt, erhält man das für die Bemessung erforderliche

maximale Speichervolumen:

in m^3 (8a)

wobei die maßgebende Dauer des Bemessungsregens T sich aus der Bedingung $dV_s/dT = 0$ ergibt:

$$T = \sqrt{\frac{3{,}85 \cdot 10^{-5} \cdot (A_{red} + A_s) \cdot r_{15(1)}}{A_s \cdot k_f / 2}} - 9 \qquad (9)$$

Sollen örtliche Regenauswertungen berücksichtigt werden, so ist für $r_{T(n)}$ in Gleichung (8) eine entsprechende von T abhängige Beziehung einzusetzen. Falls eine analytische Lösung zur Bestimmung der maßgebenden Dauer des Bemessungsregens T nicht gelingt, ist das gesuchte Speichervolumen V_s durch Iteration zu ermitteln.

Beispiel

gegeben:

$A_{red} = 2\,000\ m^2$; $A_s = 500\ m^2$; $k_f = 10^{-5}$ m/s,

$r_{15(1)} = 100$ l/(s · ha); Regenreihe nach Reinhold

gewählt: n = 0,2/a 120 l/s·ha für Waghäusel!

gesucht: Speichervolumen V_s

Nach (9) erhält man eine maßgebende Regendauer von

$$T = \sqrt{\frac{3{,}85 \cdot 10^{-5}\ (2\,000 + 500) \cdot 100}{500 \cdot 10^{-5} / 2}} - 9 = 53 \text{ min}$$

und nach (8a) ein erforderliches Speichervolumen von

$= 46{,}97\ m^3$

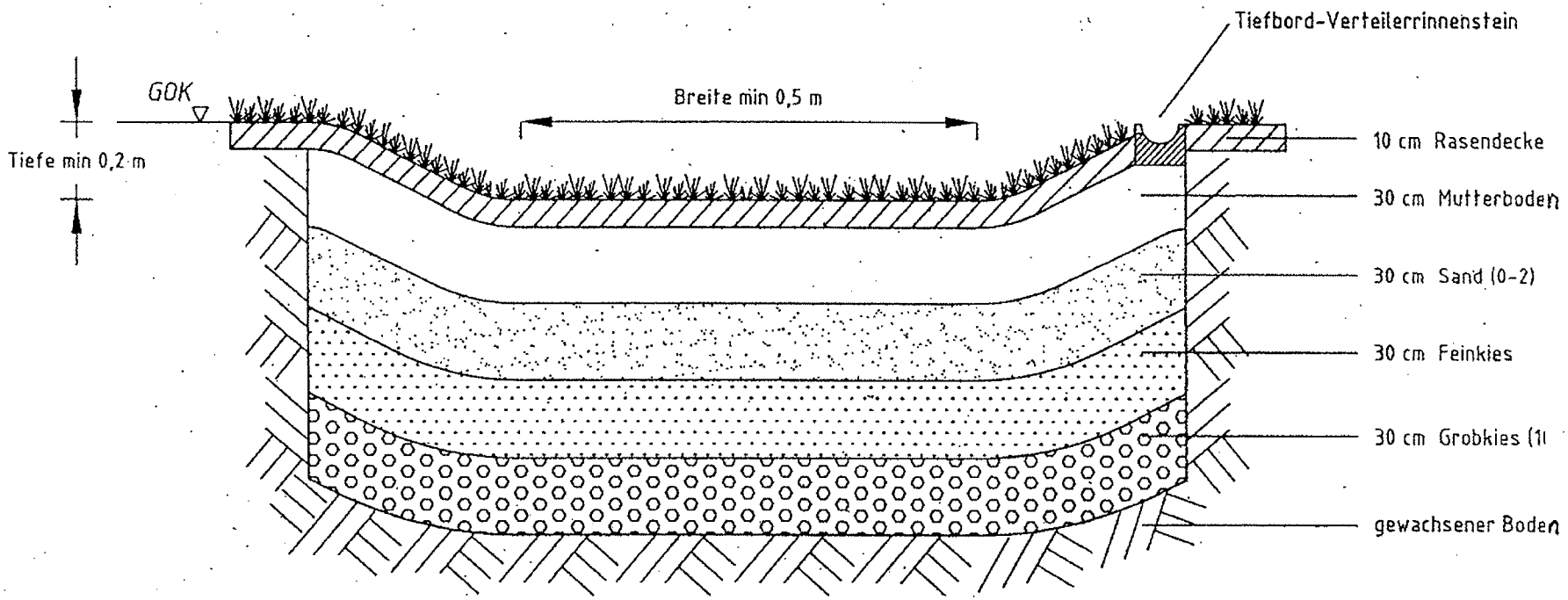
gewählt: $V_s = 50\ m^3$

Dieses erforderliche Speichervolumen läßt sich auf der vorhandenen Versickerungsfläche von 500 m^2 durch eine mittlere Muldentiefe von 0,1 m bereitstellen.

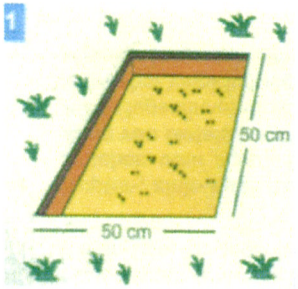
Anhang

Muldenquerschnitt

i.M. 1 : 50/25



Versuch zur Überprüfung der Sickerfähigkeit



Eine 50 x 50 cm große und ca. 30 cm tiefe Grube ausheben.

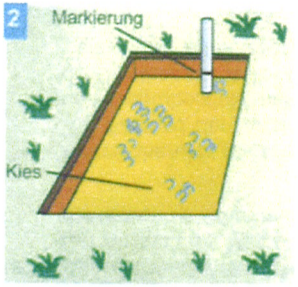
Den Boden seitlich lagern.

Achtung: Nicht in Grube treten (Verdichtung!)

bis zu 1,5 Liter/10 Minuten

Versickerung kaum möglich

Schluff, Ton



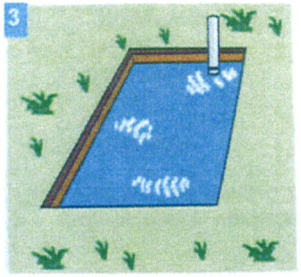
Eine dünne Kiesschicht aufbringen, um ein Aufschwimmen des Bodens zu verhindern.

Ein Pfahl mit einer Markierung so in den Boden einschlagen, dass sich die Markierung 10 cm über der Sohle befindet.

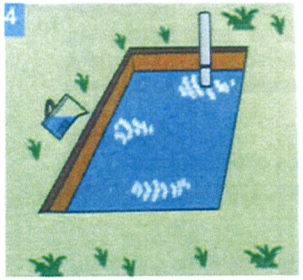
ab 1,5 Liter/ 10 Minuten

Versickerung möglich

schluffiger Sand



Wasser einfüllen und je nach Bodenart und Witterung 1 - 2 Stunden vorwässern.



Wasser bis zur Markierung einfüllen.

Nach 10 Minuten mit einem Mess-Zylinder Wasser bis zur Markierung nachfüllen.

Aus der nachgefüllten Wassermenge lässt sich die Durchlässigkeit des Bodens abschätzen.

Diesen Schritt mind. 3x wiederholen, bis sich ein konstanter Wert ergibt.

mehr als 3 Liter/10 Minuten

Versickerung gut möglich

Sand, Kies

Bilder und Foto Deckblatt:
Leitfaden: Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung, Ministerium für Umwelt und Verkehr, Baden-Württemberg

Merkblatt

Versickerung von Niederschlagswasser

über die belebte Bodenzone



Landratsamt Karlsruhe
Amt für Umwelt und Arbeitsschutz
Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe
Tel. 0721/936 - 6760 H. Scheibinger oder -6762 Fr. Hollerbach oder -6764 Fr. Brink

Stand Mai 2014

Voraussetzungen zur Versickerung

- **Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens.**
  Zur Überprüfung der Sickerfähigkeit wird der auf der Rückseite abgebildete Versuch empfohlen.

  Das Niederschlagswasser muss in Versickerungsmulden auf mind. 30 cm dickem begrünten Oberboden (belebte Bodenzone) oder in Anlagen, die eine vergleichbare Behandlung gewährleisten (künstliche Bodensubstrate), versickern. Andere Versickerungen, die nicht über eine belebte Bodenzone oder gleichwertige Bodensubstrate erfolgen, sind nicht zulässig.

- **Ausreichende Versickerfläche.**
  (Fläche $_{Mulde}$ = mind. 0,1 x Fläche $_{Dach}$)

Beispiel:	Ermittelt	Gewählt	
Dach:	120 m²	-	
Versickerfläche:	12 m²	15 m²	
Muldentiefe:	-	0,25 m	(Muldentiefe: **min. 20 cm**
Muldenvolumen	-	3,75 m³	**max. 50 cm**)

- **Ausreichender Grundwasserabstand.**
  Der Abstand der Muldensohle vom mittleren Wert der höchsten Grundwasserstände der letzten 10 Jahre muss mind. 1 m betragen.

- **Ausreichender Abstand der Versickerungsmulde zur Bebauung.**
  Der Abstand der Versickerungsanlage vom Baugrundfußpunkt sollte das 1,5-fache der Baugrubentiefe nicht unterschreiten. Alternativen sind erhöhte Anforderungen an die Dichtheit der Keller (Dichtungsanstrich), Ausbildung als wasserdichte Wanne oder Verzicht auf Unterkellerung.

- **Beachtung der örtlichen spezifischen topografischen Gegebenheiten.**
  Hangrutschungen und Vernässung des unterhalb liegenden Nachbargrundstücks dürfen nicht Folge der Versickerung des Niederschlagswassers sein.

- **Kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dachflächen sind bei Versickerung nicht vorzusehen oder durch Beschichtung o.ä. gegen Verwitterung und damit Auslösung von Metallbestandteilen zu behandeln.**
  Auch Regenrinnen-bzw. Fallrohre sowie Gauben, Eingangsüberdachungen und Erker sollten bei Versickerung des Dachflächenwassers möglichst nicht aus den genannten Metallen hergestellt sein.

- **Bei Flächen schädlicher Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlast- und altlastverdächtigen Flächen ist eine vorherige Einzelfallprüfung erforderlich.**

Herstellen einer Versickerungsmulde



- Ausheben und Profilieren der Ableitungsrinne
- Auslegen der Rinne mit Folie am Haus, damit hier kein Wasser versickert



- Montage eines Fallrohrbogens als Zuleitung zur Ableitungsrinne



sickern, Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten

- Ausheben und Profilieren der Versickerungsmulde
- Auftrag einer 30 cm dicken Oberbodenschicht und Begrünung
- Fertig ist die Versickerungsmulde

Die Zuleitung zur Versickerungsmulde sollte, wie in den Bildern dargestellt, über eine offene Rinne erfolgen.

Stadt Waghäusel

Hinweis für Bauherren und Architekten zur Grundwassersituation

Das Grundwasser in unserer Region ist großen Schwankungen ausgesetzt. Da es immer wieder vorkommen kann, dass das Grundwasser sehr hoch ansteht, machen wir Sie hiermit auf dieses Problem aufmerksam, damit Sie die Gegebenheiten bei Ihrer Planung berücksichtigen.

Der Abstand der Unterkannte Kellerboden zum höchsten Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

Der Bauherr / Planer hat die geeignete Art der Bauausführung zu wählen (wasserdichte Wanne / gemauerter Keller).

Anfragen zu Grundwasserständen können kostenpflichtig schriftlich, per E-Mail oder per Fax an das Regierungspräsidium Karlsruhe gerichtet werden: Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 5, Referat 53.2, Landesbetrieb Gewässer, Waldhofer Str.100, 69123 Heidelberg, Telefon 06221/1375-228,
E-Mail: stefan.wild@rpk.bwl.de.

Hinweise der Stadt Waghäusel auf derzeit aktuell gemessene Grundwasserstände sind lediglich informativ zu verstehen und haben keine Rechtsfolgen.

Die Ableitung der Höhenlage des Bauvorhabens aus den Ganglinien des Grundwassers der vergangenen Jahre, sowie hieraus resultierende Maßnahmen bautechnischer Art, sollten natürlich durch einen Fachmann erfolgen.

Ihr Stadtbauamt / Ihr Umweltamt