

Dachentwässerungstechnik Handbuch-Aktuell 157

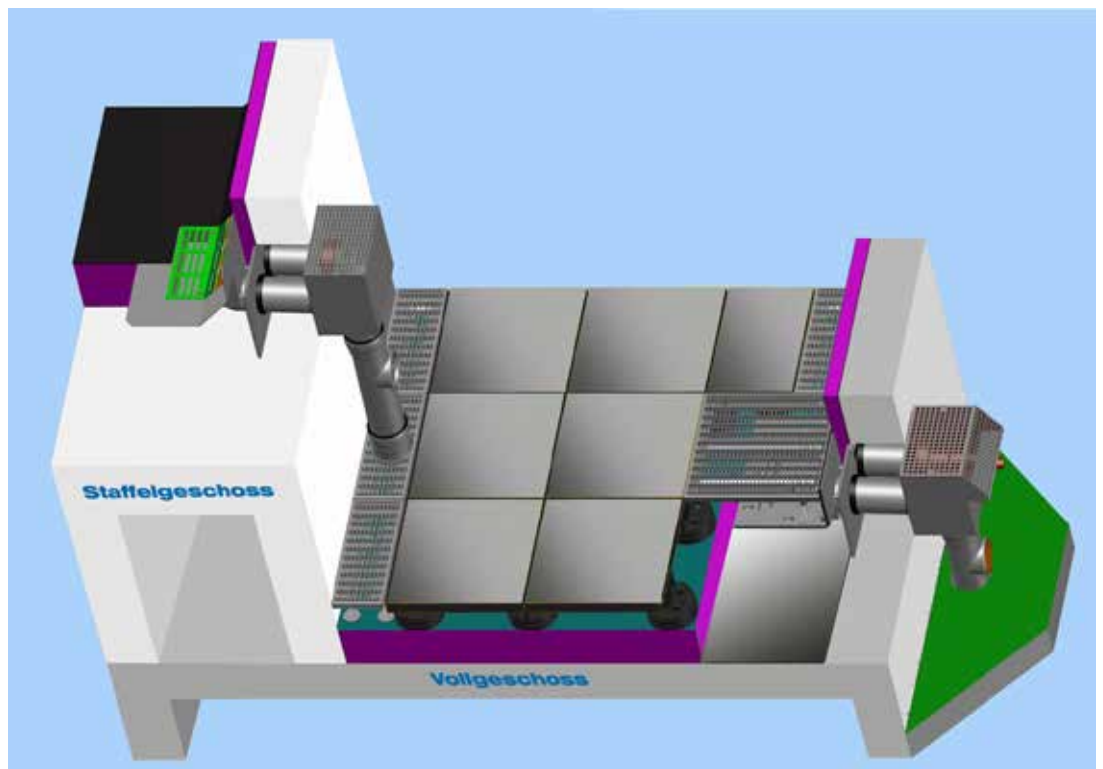
Dipl.-Ing. Wolfgang Vahlbrauk

Dachentwässerungssystem für Gebäude mit Staffelgeschoss



am Beispiel einer

LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung



LORO[®]

Impressum

Autor:

Dipl.-Ing. Wolfgang Vahlbrauk
Geschäftsführer
LOROWERK K.H. Vahlbrauk GmbH & Co. KG
Bad Gandersheim

Herausgabe und Redaktion:

Dipl.-Ing. Wolfgang Vahlbrauk
LOROWERK K.H. Vahlbrauk GmbH & Co. KG
Kriegerweg 1
37581 Bad Gandersheim

1. Auflage

2016
LOROWERK K.H. Vahlbrauk GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten, einschließlich das des auszugsweisen Abdrucks, der Übersetzung, der photomechanischen Wiedergabe und der Mikrokopie. Die Übernahme des Inhalts und der Darstellung, ganz oder teilweise, in Datenbanken und Expertensysteme ist untersagt.

Druck und Bindung:

Hoehl-Druck Medien & Service GmbH
Gutenbergstraße 1
36251 Bad Hersfeld

Auslieferung:

Agentur & Lettershop Roland Albrecht
Zum Pfieffrain 41
34212 Melsungen

Copyright © by Dipl.-Ing. Wolfgang Vahlbrauk 2016

Inhaltsverzeichnis

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| 1 | LORO-X Staffelgeschossentwässerung | 8.4 | Geringe Höhe zwischen Dachabdichtungsbahn der Dachterrasse und Terrassenbelag mittels schneller Dachentwässerung und schneller Dachterrassenentwässerung |
| 1.1 | Entwässerung und Abdichtung | 8.5 | Schnelle Hauptentwässerung der Dachterrasse unter dem Terrassenbelag |
| 1.2 | Architektur | 8.6 | Terrassenbelag auf Stelzlagern und aufgeständerte Gitterroste |
| 1.3 | LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung als Beispiel | 8.7 | Kleine DN 50 Rohrleitung für geringe Aufbauhöhe des Terrassenbelages |
| 2 | Architektur der Staffelgeschossentwässerungen | 9 | Schnelle Entwässerung vom Terrassenbelag der Dachterrasse |
| 2.1 | Herkömmlich | 9.1 | Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung der Dachterrasse |
| 2.2 | Mit LORO-X | 10 | Staffelgeschossentwässerung bei Rückstau |
| 3 | Gebäude mit Staffelgeschoss | 10.1 | LORO-X Regenstandrohr mit Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ) |
| 3.1 | Staffelgeschoss und Vollgeschoss | 10.2 | Vier separate Fließwege |
| 3.2 | Dach und Dachterrasse | 11 | Zusammenfassung |
| 3.3 | Freisitzentwässerung | | |
| 4 | Staffelgeschossentwässerung nach dem Baukastenprinzip | | |
| 4.1 | Bauteile der LORO-X Staffelgeschossentwässerung | | |
| 5 | Staffelgeschossentwässerung | | |
| 5.1 | Attikaentwässerung | | |
| 5.2 | Entwässerung von Dach und Dachterrasse | | |
| 5.3 | Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung | | |
| 6 | Entwässerung des Daches | | |
| 6.1 | Hauptentwässerung des Daches | | |
| 6.2 | Notentwässerung des Daches | | |
| 7 | Zur Strömungstechnik der LORO-X Staffelgeschossentwässerung | | |
| 7.1 | Entwässerung des Daches mittels Druckströmung mit Überdruck | | |
| 7.2 | Freispiegelströmung in Attikaablauf und Sammelkasten mit Belüftung und Entlüftung | | |
| 7.3 | Druckströmung mit Unterdruck | | |
| 8 | Entwässerung der Dachterrasse | | |
| 8.1 | Entwässerung ohne Gefälle | | |
| 8.2 | Schnelle Notentwässerung von dem Terrassenbelag | | |
| 8.3 | Schnelle Entwässerung unter dem Terrassenbelag | | |

1 LORO-X Staffelgeschossentwässerung

Zusätzlich zu den bekannten LORO-X Freisitzentwässerungen als Balkonentwässerung, Flachdachentwässerung und Attikaentwässerung bietet LORO nun auch Staffelgeschossentwässerungen an.

Die Staffelgeschossentwässerung ist ein Dachentwässerungssystem für Gebäude mit Staffelgeschoss, das als Standard oder objektbezogen besonderen Ansprüchen gerecht wird. Mittels der LORO-X Staffelgeschossentwässerungen kann die komplette Entwässerung von Dach und Dachterrasse als eine ganzheitliche Lösung der Dachentwässerungstechnik von Freisitzen verwirklicht werden.

1.1 Entwässerung und Abdichtung

Wichtig für die langfristige Funktionssicherheit der Entwässerung von Freisitzen und Dächern in einem Dachentwässerungssystem ist die sorgfältige Planung und Ausführung der Entwässerung und Abdichtung des Freisitzes insbesondere bei der Staffelgeschossentwässerung in Form einer Dachterrassenentwässerung.

Die hohe Schnelligkeit und Sicherheit der Dachentwässerung wird nachgewiesen durch die LORO-X Datenblätter, erprobt und geprüft in Prüfanordnungen der Prototypen im Maßstab 1:1. Auf dem Testgelände des LOROWERKS können auch objektbezogene Messungen durchgeführt werden. Durch Zeichnung und Abflusskurve wird bestätigt, dass die Funktion der Dach- und Dachterrassenentwässerung ordnungsgemäß erfüllt wird.

Durch regelmäßige Druckprüfungen wird die Dichtigkeit der LORO-X Dachentwässerungssysteme sichergestellt. Sofern LORO Abläufe mit vorgeklebten Anschlussbahnen anbietet, stellen regelmäßige Druckprüfungen die Dichtigkeit dieser Verbindung sicher.

Im Regelfall stellt der Ausführende die Dichtigkeit der Abdichtung sicher, damit am Gebäude kein Schaden durch Feuchtigkeit entsteht.

1.2 Architektur

Gebäude mit Staffelgeschoss müssen häufig architektonisch ästhetisch höchsten Ansprüchen genügen insbesondere bei der Gestaltung der Fassade, wenn die Entwässerung als Attikaentwässerung außen erfolgt. Die Attikaentwässerung der Staffelgeschossentwässerung soll optisch so unauffällig wie möglich insbesondere an der Fassade der Hauptansicht des Gebäudes sein. Mit der LORO-X Staffelgeschossentwässerung sind das Dach und die Dachterrasse architektonisch und dachentwässerungstechnisch „mit Sicherheit optimal entwässert“.

1.3 LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung als Beispiel

Die Dachentwässerungstechnik der Dachentwässerungssysteme für Gebäude mit Staffelgeschoss wird am Beispiel der LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung beschrieben.

Als Einsatzbeispiel wird ein Staffelgeschoss mit umlaufender Dachterrasse gezeigt, mit Garten, Terrasse und Dachterrasse in der Hauptansicht des Gebäudes und Regenertesystem hinter dem Staffelgeschossgebäude. Zu wenig Abfluss und zu große Wasserhöhe auf einer das Staffelgeschoss umlaufenden Dachterrasse führen zu Problemen. Schnelle Entwässerung der Dachterrasse ist daher erforderlich.

2 Architektur der Staffelgeschossentwässerungen

2.1 Herkömmlich

Die herkömmliche Staffelgeschossentwässerung erfordert für die Dach- und Dachterrasenentwässerung mit Hauptentwässerung und Notentwässerung z.B. eines Doppelwohnungsgebäudes 4 Rohre an der Fassade (Bild 1).

Die komplette Entwässerung von Dach und Dachterrasse verlangt herkömmlich damit zahlreiche sichtbare Rohre an der Fassade - insbesondere auch in der Hauptansicht des Gebäudes, was architektonisch häufig unerwünscht ist.



Bild 1. Vier Falleleitungen in der Hauptansicht

2.2 Mit LORO-X

Anstelle von häufig bis zu 4 sichtbaren Rohren in der Hauptansicht für die Entwässerung von Dach und Dachterrasse mit Hauptentwässerung und Notentwässerung gibt es nur eine sichtbare Rohrleitung, die im Beispiel zudem nicht in der Hauptansicht, sondern lediglich in der Rückansicht des Staffelgeschossgebäudes angeordnet ist (Bild 2).

- ① Hauptentwässerung des Daches
- ② Notentwässerung des Daches
- ③ Hauptentwässerung der Dachterrasse
- ④ Notentwässerung der Dachterrasse ins Freie



Bild 2. Keine Falleleitung in der Hauptansicht

3 Gebäude mit Staffelgeschoss

Zunehmend werden Staffelgeschosse für Neubauten und Umbauten vorgesehen, die zum entscheidenden Faktor für die Wohnqualität des Einzelnen und für die Wirtschaftlichkeit des Wohnens aller zusammen beitragen. Bauen wird entscheidend für Deutschlands Zukunft. Auch die Verdichtung städtischen Wohnraumes durch Aufstockung auf bestehende Gebäude als Staffelgeschoss ist von zunehmender Bedeutung - insbesondere in Großstädten.

3.1 Staffelgeschoss und Vollgeschoss

Die Aufstockung eines Gebäudes wird z.B. gemäß der Landesbauordnung des Landes Schleswig-Holstein als Staffelgeschoss bezeichnet, wenn mindestens eine Außenwand um $\geq 2/3$ der Höhe des Staffelgeschosses (Bild 3) um den Rücksprung zurücktritt und die Grundfläche des Staffelgeschosses $< 3/4$ der Grundfläche des darunter liegenden Vollgeschosses ist.

Das Gebäude mit Staffelgeschoss im Beispiel hat ein Dach und eine Dachterrasse.

Eine Wohnung in einem Staffelgeschoss mit umlaufender Dachterrasse wird auch als Penthouse und Attikawohnung (Schweiz) bezeichnet.

Die Staffelgeschossentwässerung muss demzufolge über eine leistungsfähige Entwässerung sowohl des Daches auf dem Staffelgeschoss als auch der Dachterrasse auf dem Vollgeschoss verfügen (Bild 5).

Große Flächen von Dach und Dachterrasse erfordern eine leistungsfähige und effiziente Entwässerung mit großem Abfluss von den Flächen.

3.3 Freisitzentwässerung

Es zeigt sich die Tendenz zum Wohnen in der Stadt, mit dem Gefühl „im Grünen“ zu wohnen.

Dies wird durch einen Freisitz ermöglicht, für den eine Freisitzentwässerung erforderlich ist. Dazu gehört wenigstens ein Balkon oder eine Loggia; besser jedoch eine grosse Terrasse als Dachterrasse.

Die Dachterrasse ist eine Terrasse, die sich nicht auf der Erde befindet (Terra = Erde), sondern über einem bewohnten Raum, für den der Feuchtigkeitsschutz, Wärmeschutz und Schallschutz von entscheidender Bedeutung ist.

Wohnungen mit sogenanntem Freisitz sind heute nahezu bei jedem Neubau oder Umbau gefragt. So wichtig ist den Menschen die

Rücksprung $\geq 2/3$ Höhe des Staffelgeschosses Staffelgeschoss a (m^2) $< 3/4$ Vollgeschoss b (m^2)

Beispiel:
 Höhe des Staffelgeschosses 2,5 m
 Rücksprung $\geq 1,67$ m

Fläche Vollgeschoss $b = 250$ m^2
 Fläche Staffelgeschoss $a < 333,3$ m^2

3.2 Dach und Dachterrasse

Das Gebäude mit aufgestocktem Staffelgeschoss im Beispiel hat ein Dach auf dem Staffelgeschoss und eine Dachterrasse auf dem Vollgeschoss unterhalb.

Das Staffelgeschossgebäude im Beispiel hat ein großes Dach von 150 m^2 und eine große Dachterrasse von 100 m^2 (Bild 4).

Möglichkeit, aus der Wohnung direkt - und möglichst barrierefrei- auf den Freisitz nach draußen zu treten, Frische und Sonne zu genießen und unter freiem Himmel zu sitzen. Zu den Freisitzen zählen Balkone, Loggien und Terrassen eines Gebäudes.

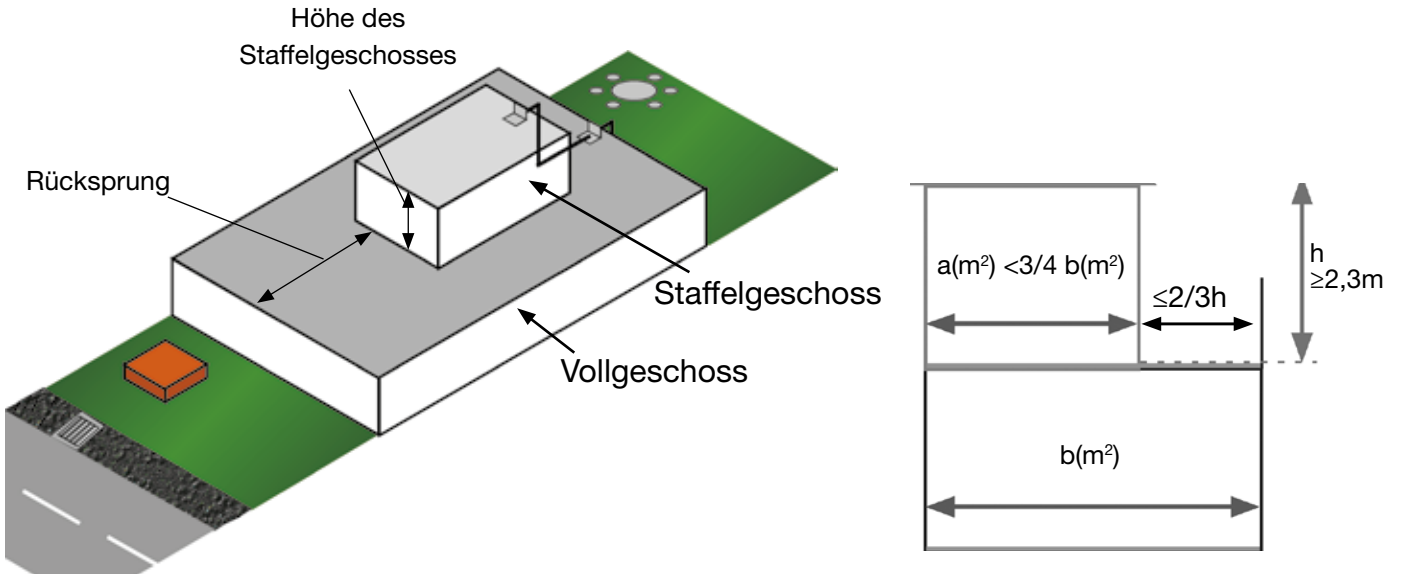
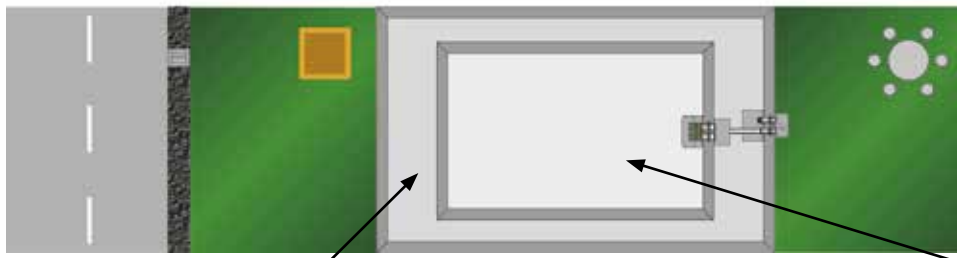


Bild 3. Gebäude mit Staffelgeschoss



Dachterrasse 100m²

Hauptentwässerung Abfluss: 3,0 l/s
Notentwässerung Abfluss: 3,0 l/s

Dach 150m²

Hauptentwässerung Abfluss: 4,5 l/s
Notentwässerung Abfluss: 4,5 l/s

Bild 4. Niederschlagsflächen und Abfluss

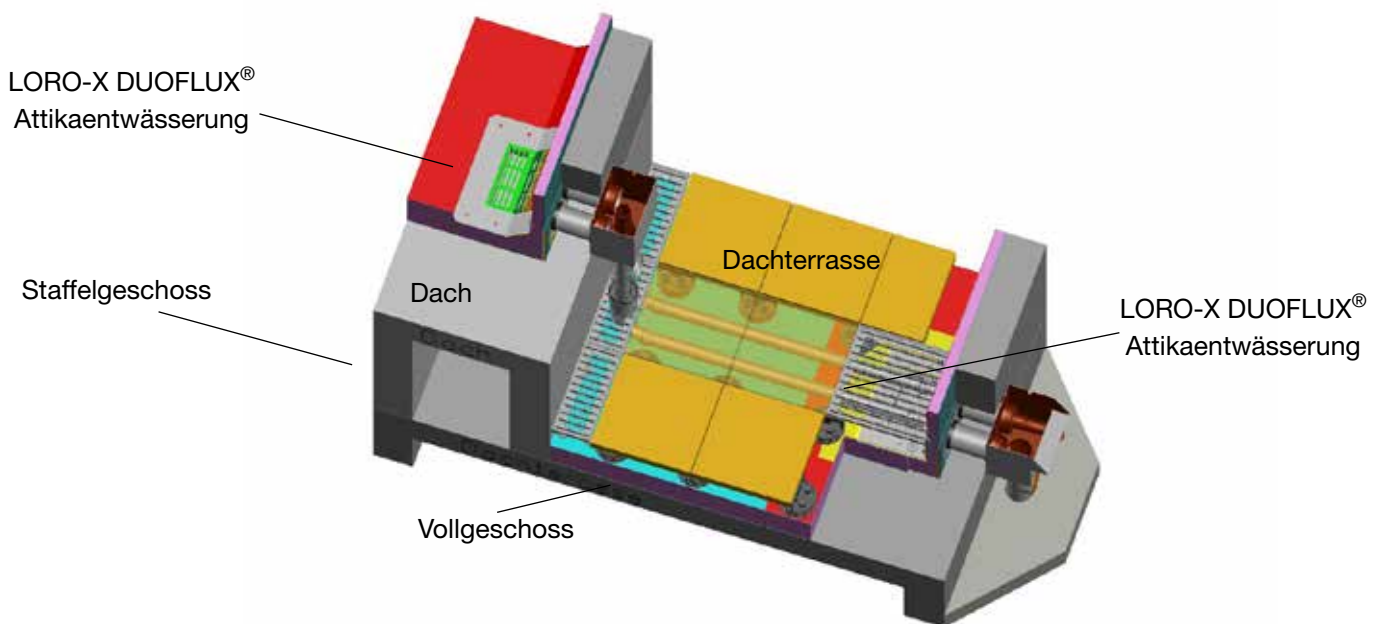


Bild 5. LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung Vorführsystem

4 Staffelgeschossentwässerung nach dem Baukastenprinzip

LORO-X Dachentwässerungssysteme nach dem Baukastenprinzip (Bild 6) für Gebäude mit Staffelgeschoss umfassen Planung und Ausführung mittels passgenauer Vorfertigung der Systeme bestehend aus allen erforderlichen Bauteilen (Bild 7), mit denen Dach und Dachterrasse schnell und sicher entwässert werden, durch computergestützte Abstimmung von Maßen am Bau und objektbezogener Vorfertigung im LOROWERK, wobei das LORO-X Service Team und der sBauherr sowie alle anderen am Bau des Objektes Beteiligten eng zusammenarbeiten und dachentwässerungstechnisch optimale Lösungen erarbeiten, die es bisher nicht gab.

- ① LORO-X DUOFLUX® Dach
- ② LORO-X Sammelkasten Dach
- ③ LORO-X Staffelgeschoss Regenstandrohr
- ④ LORO-X DUOFLUX® Dachterrasse
- ⑤ LORO-X Sammelkasten Dachterrasse
- ⑥ LORO-X Regenstandrohr mit HSÜ Rückstausicherung

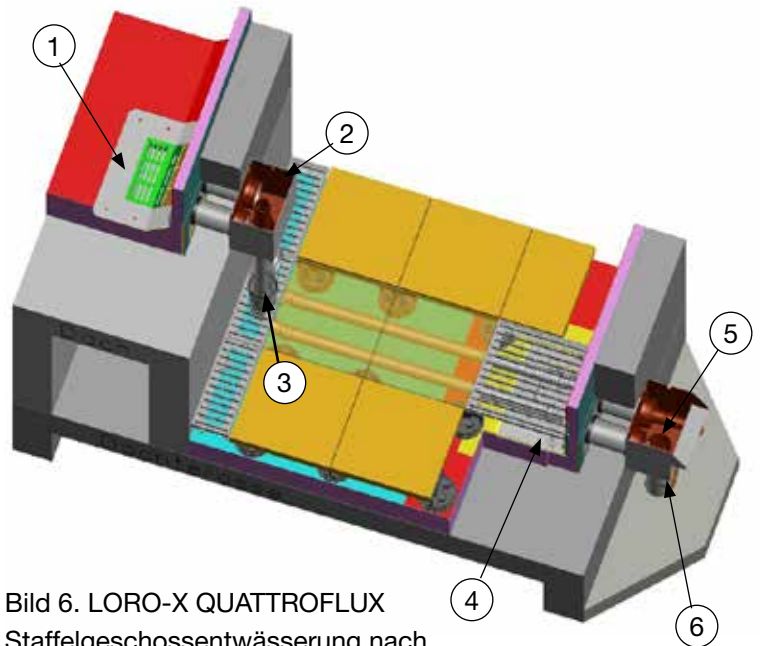


Bild 6. LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung nach dem Baukastenprinzip

4.1 Bauteile der LORO-X Staffelgeschossentwässerung

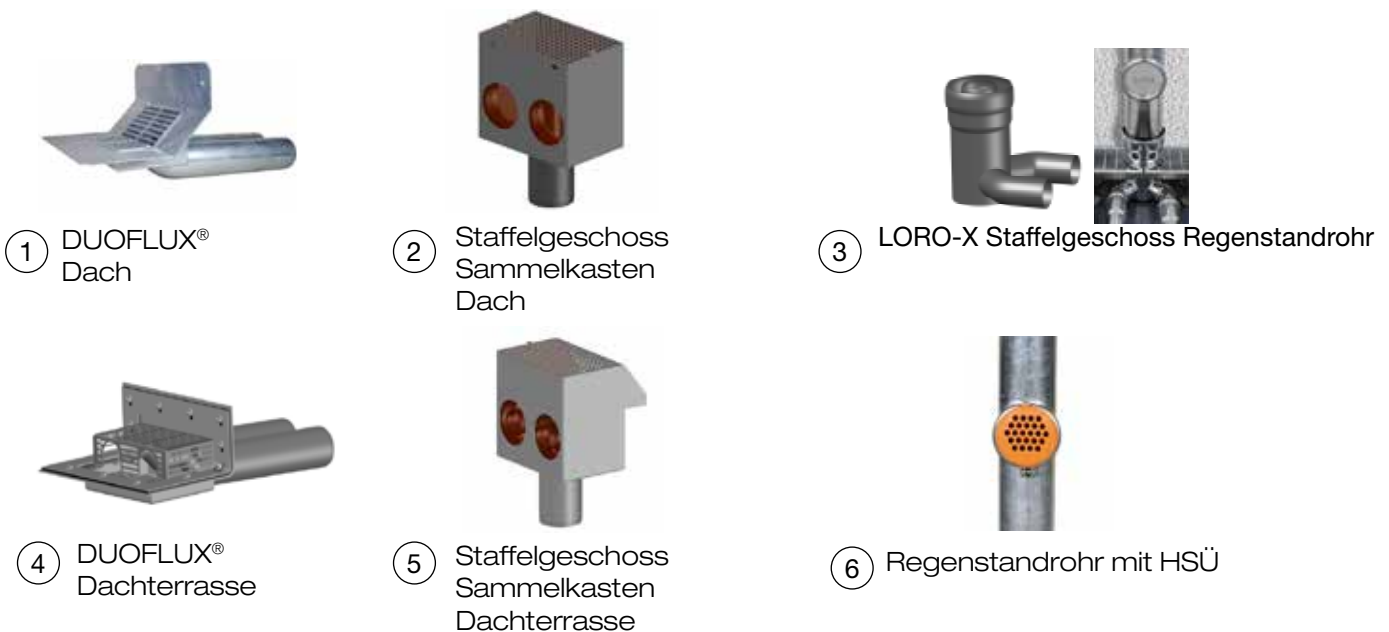


Bild 7. LORO-X Bauteile

5 Staffelgeschossentwässerung

Das gewählte Beispiel zeigt eine Staffelgeschossentwässerung, die die Entwässerung des Daches (1) und der Dachterrasse (2) in einem Dachentwässerungssystem vereinigt.

5.1 Attikaentwässerung

Den Dachrandabschluss des Daches und der Dachterrasse bildet im Beispiel ein mauerähnlicher Aufbau, der Attika genannt wird. Die Entwässerung von Dach und Dachterrasse erfolgt als Attikaentwässerung.

Die Attikaentwässerung ist eine Außenentwässerung, die oft wirtschaftlicher ist als die Innenentwässerung von Attikadächern, die jedoch den Nachteil hat, dass Rohre an der Fassade sichtbar am Gebäude angeordnet sein müssen.

5.2 Entwässerung von Dach und Dachterrasse

Die Entwässerung des Daches des Staffelgeschosses erfolgt bei optimaler Dachentwässerung nicht auf die Dachterrasse - weder die Hauptentwässerung noch die Notentwässerung.

Die sichere und schnelle Entwässerung des Daches und der Dachterrasse bei Hauptentwässerung und Notentwässerung ist dabei von entscheidender Bedeutung für die Dachentwässerung.

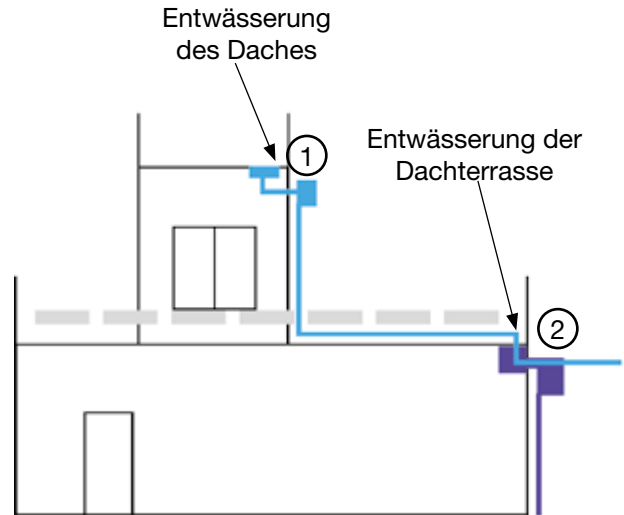
5.3 Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung

Der Klimawandel führt zu immer stärkeren Regenereignissen als Starkregenereignis, gegen die die Staffelgeschossgebäude zusätzlich zu Normalregenereignissen geschützt werden müssen.

Die LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung des großen Daches und der großen Dachterrasse erfolgt über die leistungsfähige Hauptentwässerung und Notentwässerung der zwei DUOFLUX® Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerungen (Bild 8).

Bei LORO-X Staffelgeschossentwässerungen wird die Dachterrassenentwässerung in einem System mit zwei separaten Fließwegen (vom Einlauf bis Auslauf) zusammen mit der Dachentwässerung geführt.

LORO-X Staffelgeschossentwässerung



- ① LORO-X DUOFLUX® Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung des Daches
- ② LORO-X DUOFLUX® Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung der Dachterrasse

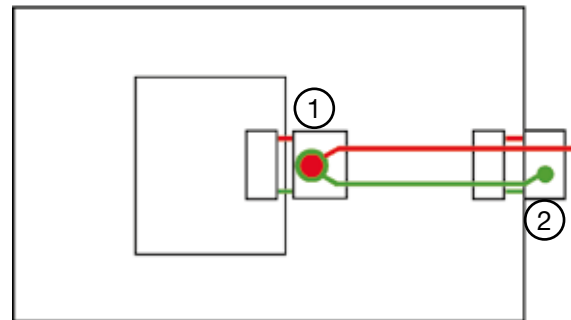


Bild 8. DUOFLUX® Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung

Im Haupt-Not-Kombi Attikaablauf der Dachterrasse dient - wie im Haupt-Not-Kombi Attikaablauf des Daches - ein Rohr der Notentwässerung und ein zweites Rohr der Hauptentwässerung, für den erforderlichen getrennten Fließweg von Hauptentwässerung und Notentwässerung.

6 Entwässerung des Daches

Entwässerung des Daches mit einer Fläche von 150 m²

Hauptentwässerung des Daches
Abfluss 4,5 l/s

Notentwässerung des Daches
Abfluss 4,5 l/s

Der LORO-X DUOFLUX® DN100/DN100 der Attikaentwässerung des Daches leistet die schnelle Entwässerung der Daches bei Hauptentwässerung (grün) und der Notentwässerung (rot) durch zwei parallele Rohre (Bild 9 und Bild 15).

In der Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung des Daches dient im Attikaablauf und im Sammelkasten ein Rohr der Hauptentwässerung und ein zweites Rohr der Notentwässerung für den erforderlichen getrennten Fließweg (Bild 10 und Bild 12).

Sollten sich Einlauföffnungen der Hauptentwässerung (grün) des Kiefangs durch Verschmutzung zusetzen, erfolgt die Notentwässerung sicher durch Einlauföffnungen der Notentwässerung des Kiefangs darüber. Der Abfluss der Hauptentwässerung erfolgt in die Grundleitung und der Abfluss der Notentwässerung ins Freie.

6.1 Hauptentwässerung des Daches

Die Hauptentwässerung des Daches erfolgt bei Normalregenereignissen, was im Beispiel einem Abfluss von 4,5 l/s entspricht.

Der Abfluss muss durch den Attikaablauf gemäß Norm mit Freispiegelströmung bei einer Wasserhöhe von maximal 35 mm erfolgen. Der Abfluss der Hauptentwässerung fließt kontrolliert durch den Ringspalt zwischen dem Anstaurohr DN 50 innen und dem Fallrohr DN100 außen (Bild 10).

Im Staffelgeschoss-Regenstandrohr wird der Abfluss der Hauptentwässerung des Daches in das in Strömungsrichtung rechts liegende Rohr unter dem Belag geführt.

6.2 Notentwässerung des Daches

Die Notentwässerung des Daches durch die

Attikaentwässerung beginnt, wenn das Wasser die Wehrhöhe im Sammelkasten übersteigt. (Bild 12)

Der Abfluss fließt in das Anstaurohr (Bild 13), das mit dem Fallrohr DN 50 in dem Fallrohr DN 100 der Falleitung an der Fassade des Staffelgeschosses verbunden ist.

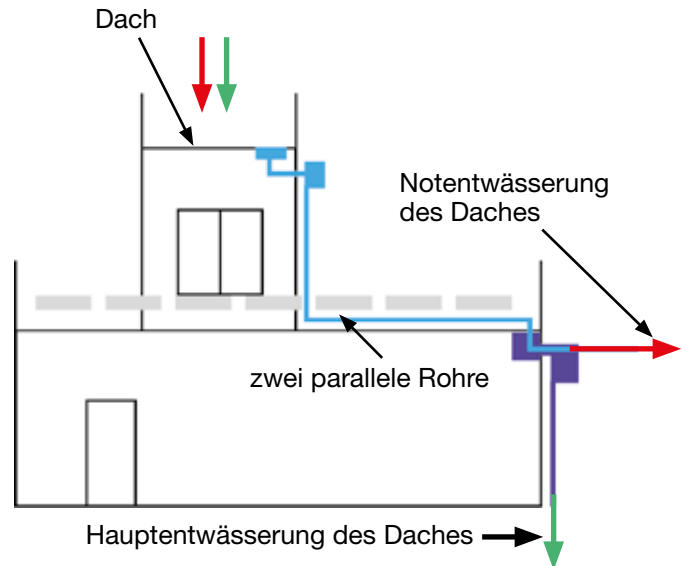


Bild 9. Haupt- und Notentwässerung des Daches

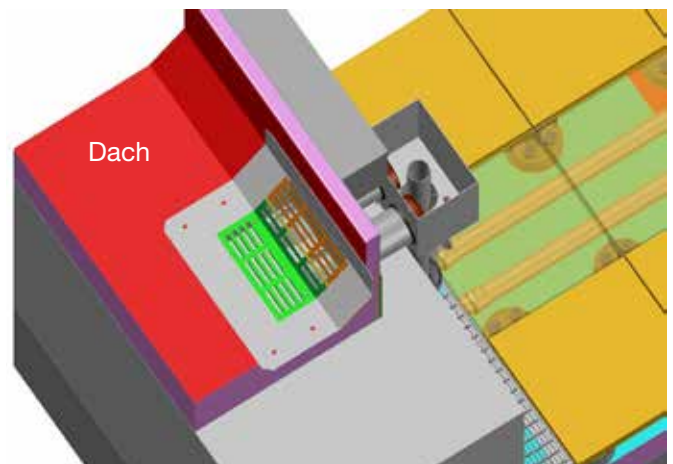


Bild 10. LORO-X DUOFLUX Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung des Daches

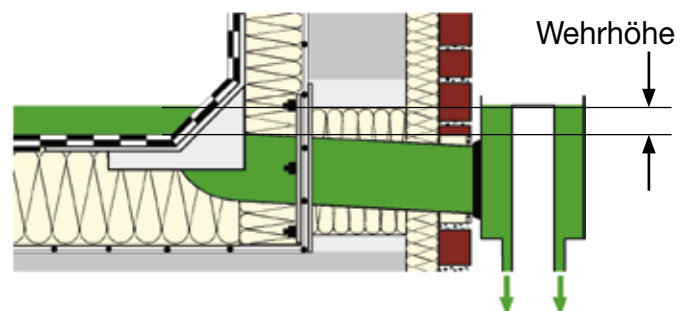


Bild 11. Hauptentwässerung des Daches

Dieses Fallrohr nach dem Rohr-in-Rohr Prinzip ist in das LORO-X Staffelgeschoss-Regenstandrohr auf der Dachterrasse gesteckt. Der Sammelkasten (Bild 13) sichert die Be- und Entlüftung, sodass sich im Fallrohr eine Wassersäule aufbauen kann, die die Druckströmung mit Überdruckwirkung in den liegenden Rohren treibt.

In dem Staffelgeschoss-Regenstandrohr sind die von oben kommenden Rohre in DN 50 und DN 100 mit den beiden liegenden Rohren in DN 50 verbunden. (Bild 14)

Der Abfluss der Notentwässerung wird vom Dach in das in Strömungsrichtung links liegende Rohr geleitet (Bild 15).

Die liegende Rohrleitung der Notentwässerung des Daches mittels Druckströmung mit Überdruck wird durch den Attikaablauf und den Sammelkasten der Entwässerung der Dachterrasse geführt, sodass der Abfluss der Notentwässerung des Daches wie gefordert ins Freie austreten kann.

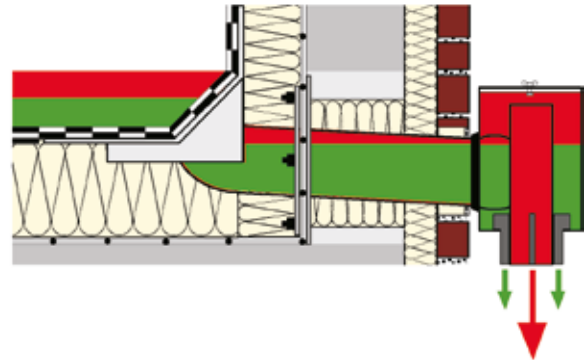


Bild 12. Haupt- und Notentwässerung des Daches

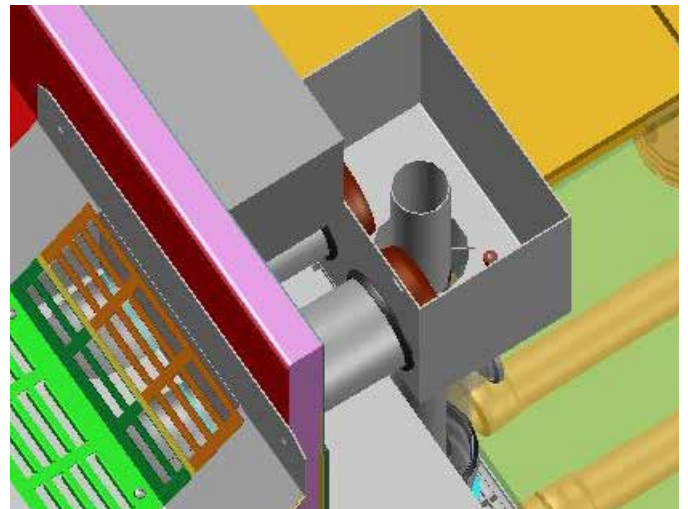


Bild 13. Sammelkasten mit Anstaurohr

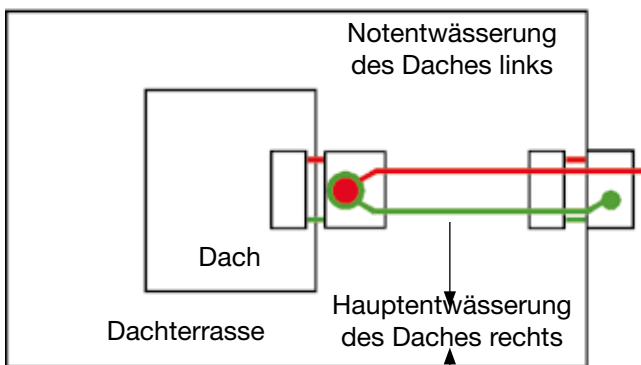


Bild 15. Fließwege in der Aufsicht



Bild 14. Staffelgeschoss Regenstandrohr

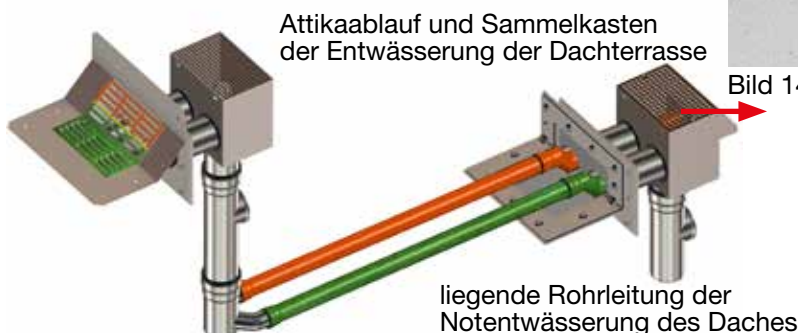


Bild 15. Fließwege in der dreidimensionalen Ansicht

7 Zur Strömungstechnik der LORO-X Staffelgeschossentwässerung

Die Entwässerung des Daches und der Dachterrasse von Staffelgeschossgebäuden erfolgt herkömmlich häufig auf die Dachterrasse mit Freispiegelströmung mit oder ohne Entwässerungsrinnen und Stichkanälen oder Drainmatten mit geringer Leistung der Entwässerung.

7.1 Entwässerung des Daches mittels Druckströmung mit Überdruck

In der LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung erfolgt die Entwässerung des Daches und der Dachterrasse mittels Druckströmung mit Überdruck in zwei Attikaentwässerungen (Bild 16).

Bei der Entwässerung des Daches mittels Druckströmung mit Überdruck in der Staffelgeschossentwässerung bewirkt der statische Druck in der Falleitung am Staffelgeschoss einen Überdruck (in der Grafik verdeutlicht durch das Plus-Zeichen (Bild 18)).

7.2 Freispiegelströmung in Attikaablauf und Sammelkasten mit Belüftung und Entlüftung

Der Überdruck drückt den Abfluss durch die liegenden Rohre unterhalb des Terrassenbelages. Belüftung und Entlüftung der Fallrohre durch Attikaablauf und Sammelkasten von Dach und Dachterrasse sind für die sichere Funktion der Druckströmung mit Überdruck zur Überwindung der Reibung in den liegenden Rohren unterhalb der Terrasse und im HSÜ im Rückstufall notwendig, damit die Bildung einer Luftblase im Rohr (durch die der weitere Abfluss blockiert werden kann) verhindert wird und sich in den Fallrohren eine drückende Wassersäule aufbauen kann.

Damit sich die Druckströmung mit Überdruck ungehindert ausbilden kann, müssen Attikaablauf und Sammelkasten belüftet sein. Es muss also in ihnen eine belüftete Freispiegelströmung herrschen.

Überdruck und Unterdruck

ΔP = Differenz zwischen Innendruck und Außendruck

P_a = Außendruck außerhalb des Dachentwässerungssystems (Atmosphärendruck)

P_i = Innendruck im Dachentwässerungssystem

P_0 = Druck des absoluten Vakuums

LORO-X Dachentwässerungssysteme haben eine hohe Funktionssicherheit, die den Unterdruck und Überdruck der Wasserluftströmung kontrollieren insbesondere auch unter Berücksichtigung von Belüftung und Entlüftung des Dachentwässerungssystems.

LORO-X DUOFLUX®
Attikaentwässerung
für die Entwässerung
des Daches

LORO-X DUOFLUX®
Attikaentwässerung
für die Entwässerung
der Dachterrasse

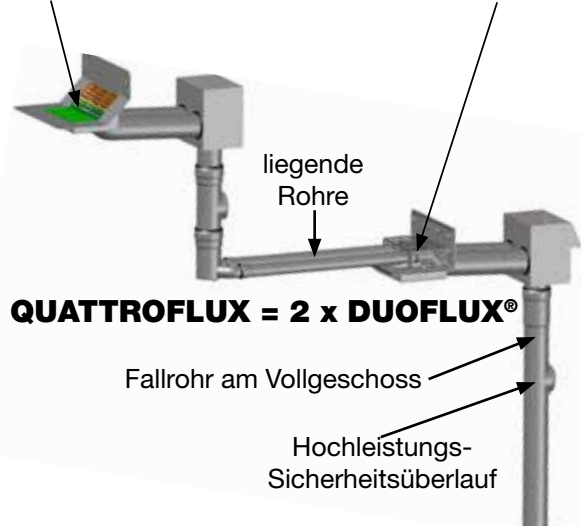


Bild 16. Die zwei Attikaentwässerungen mittels Druckströmung mit Überdruck

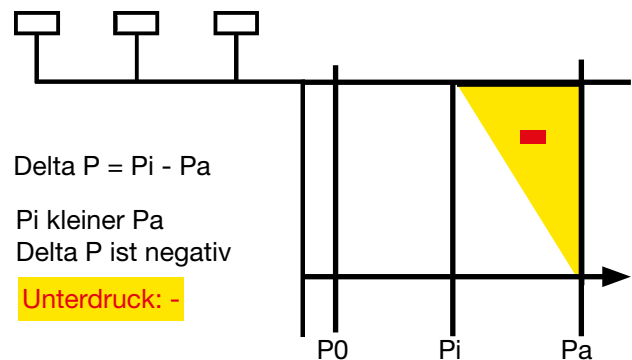


Bild 17. Druckströmung mit Unterdruck z.B. im LORO-X DRAINJET® Schnellablaufsystem

7.3 Druckströmung mit Unterdruck

Seit Jahrzehnten sind Dachentwässerungssysteme mittels Druckströmung mit Unterdruck für insbesondere Industriedächer bekannt, mit denen die Industriedächer über zahlreiche Abläufe entwässert werden, die über ein Rohrsystem mit einer Falleitung verbunden sind, durch die ein Unterdruck im System aufgebaut wird, sodass die Reibung durch den Abfluss im Rohrsystem oberhalb der Falleitung überwunden wird (Bild 17).

LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung mittels Druckströmung mit Überdruck

$$\Delta P = P_i - P_a$$

P_i größer P_a

ΔP ist positiv

Überdruck: +

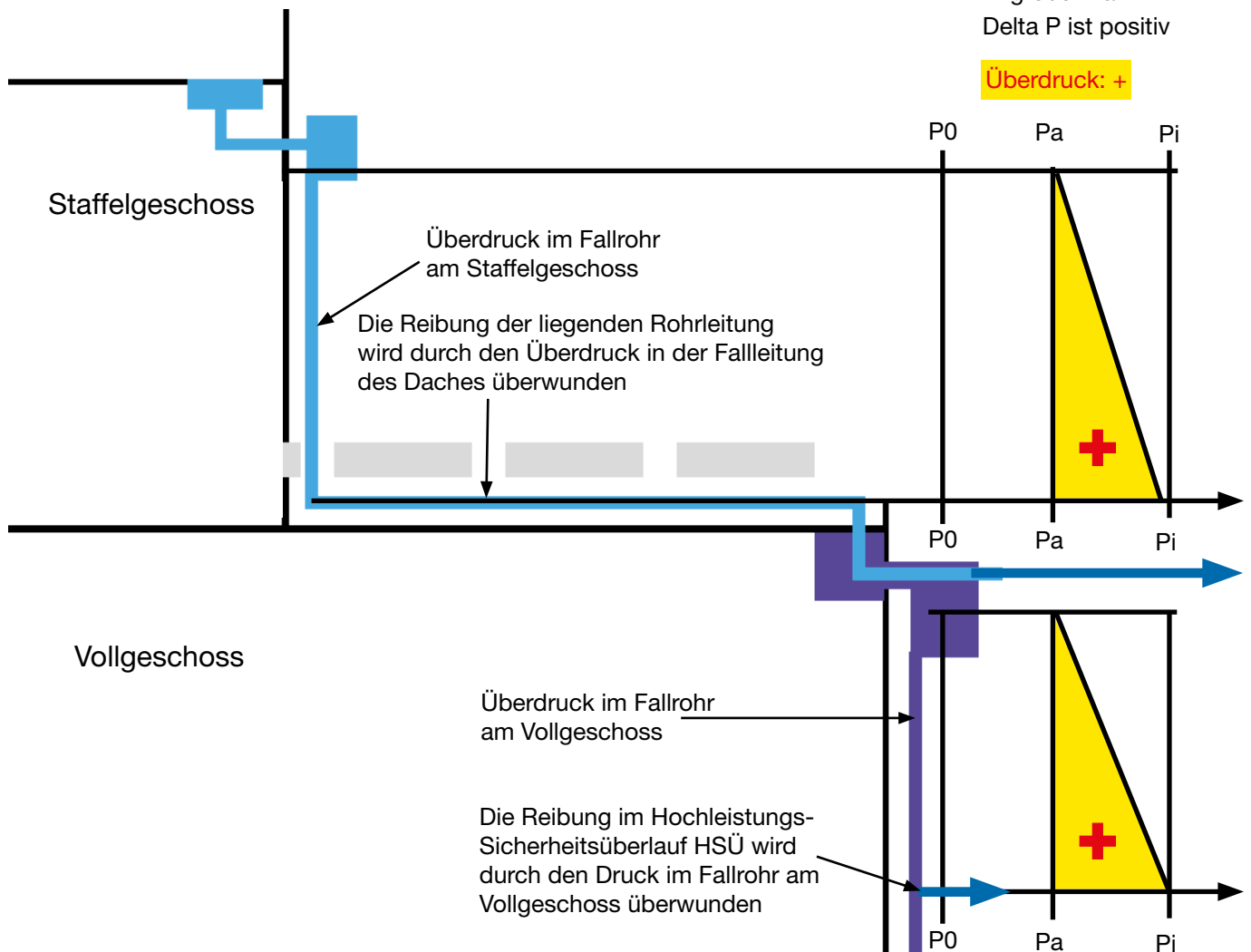


Bild 18. Überdruck im Fallrohr am Staffelgeschoss und im Fallrohr am Vollgeschoss

Der untere Sammelkasten der Staffelgeschossentwässerung stellt durch einen speziellen Bogen im Sammelkasten (Bild 19) sicher, dass das Wasser der Hauptentwässerung vom Dach direkt in das weiterführende Fallrohr am Staffelgeschoss geleitet wird, ohne dass Wasser durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit der Dachentwässerung mittels Druckströmung mit Überdruck aus dem Sammelkasten herausspritzt.

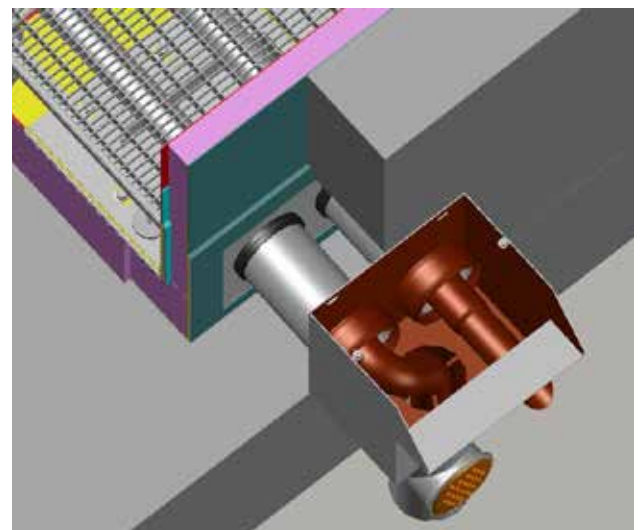


Bild 19. Bogen im Sammelkasten

8 Entwässerung der Dachterrasse

Entwässerung der Dachterrasse mit einer Fläche von 100 m² (Bild 20)

Hauptentwässerung der Dachterrasse:
Abfluss 3 l/s

Notentwässerung der Dachterrasse:
Abfluss 3 l/s

Entwässerung des Daches nicht auf die Dachterrasse

Damit die Entwässerung des Daches des Staffelgeschosses nicht auf die Dachterrasse erfolgt, wird sie unterhalb des Belages der Dachterrasse durch Rohre über das Vollgeschoss geführt.

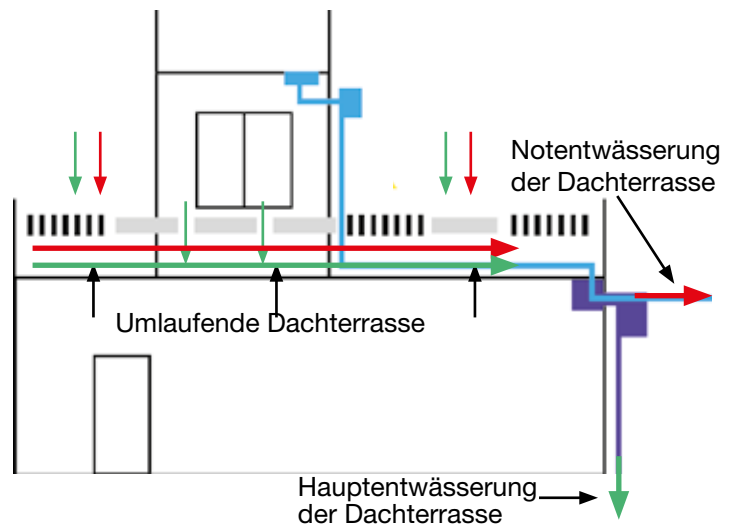


Bild 20. Entwässerung der Dachterrasse

8.1 Entwässerung ohne Gefälle

Um eine geringe Aufbauhöhe des Terrassenbelages zu ermöglichen, wird im Beispiel die Entwässerung ohne Gefälle geplant.

Die geringe Höhe zwischen Plattenbelag und Dachabdichtungsbahn der Dachterrasse von 80 mm (Bild 21) wird durch schnelle Entwässerung der Dachterrasse erreicht und durch Rohre der Dachentwässerung, die nur eine Höhe entsprechend DN 50 haben und als Paar zwischen Terrassenbelag und Abdichtungsbahn der Dachterrasse geführt werden.

Die geforderte Mindesthöhe von 15 cm bei bodentiefen Fenstern und Türen kann bis auf 5 cm verringert werden, wenn die sichere Ableitung des Regenwassers nachgewiesen ist.

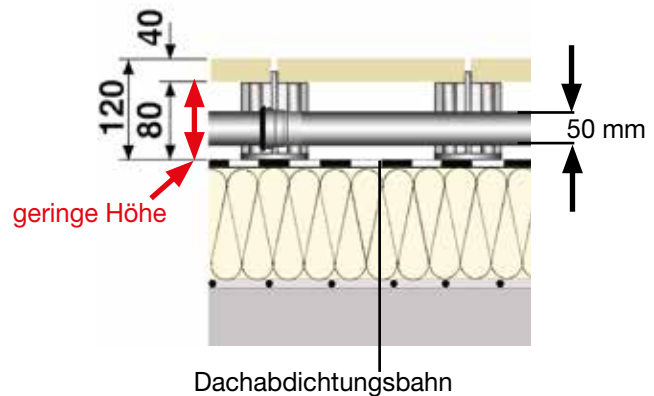


Bild 21. Geringe Höhe zwischen Dachabdichtungsbahn der Dachterrasse und Terrassenbelag

8.2 Schnelle Notentwässerung von dem Terrassenbelag

Eine schnelle Entwässerung vom Terrassenbelag - also großer Abfluss vom Terrassenbelag bei geringer Wasserhöhe auf dem Terrassenbelag - erfolgt bei der Hauptentwässerung im wesentlichen durch die Fugen zwischen den Platten des Terrassenbelags und bei der Notentwässerung im wesentlichen vom Terrassenbelag durch die aufgeständerten Gitterroste. Dabei dienen die aufgeständerten Gitterroste auch als Fassadenentwässerung und Schlagregenschutz der Fassade des Staffelgeschosses (Bild 22 und 23).

Die Entwässerung des Daches des Staffelgeschosses erfolgt herkömmlich häufig auf die Dachterrasse mit Plattenbelag im Splittbett mit Freispiegelströmung mit oder ohne Entwässerungsrinnen und Stichkanälen oder Drainagematten mit geringer Schnelligkeit der Entwässerung.

Der Abfluss der Notentwässerung bei Starkregenereignissen und die spritzwasserfreie Fassadenentwässerung bei Schlagregen erfolgt über die aufgeständerten Gitterroste an der Fassade des Staffelgeschosses. So sichern die aufgeständerten Gitterroste (Bild 26) die optimale Entwässerung auch bei Barrierefreiheit der Türen am Staffelgeschoss auf die Dachterrasse. (Bild 26 und 27).

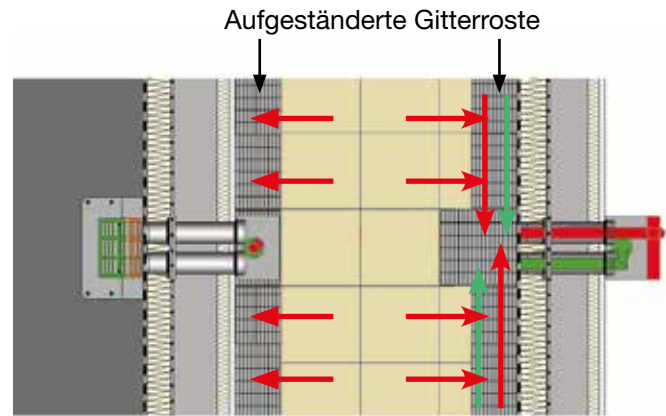


Bild 22. Fließwege unterhalb und oberhalb des Terrassenbelages Hauptentwässerung (grün) Notentwässerung (rot)

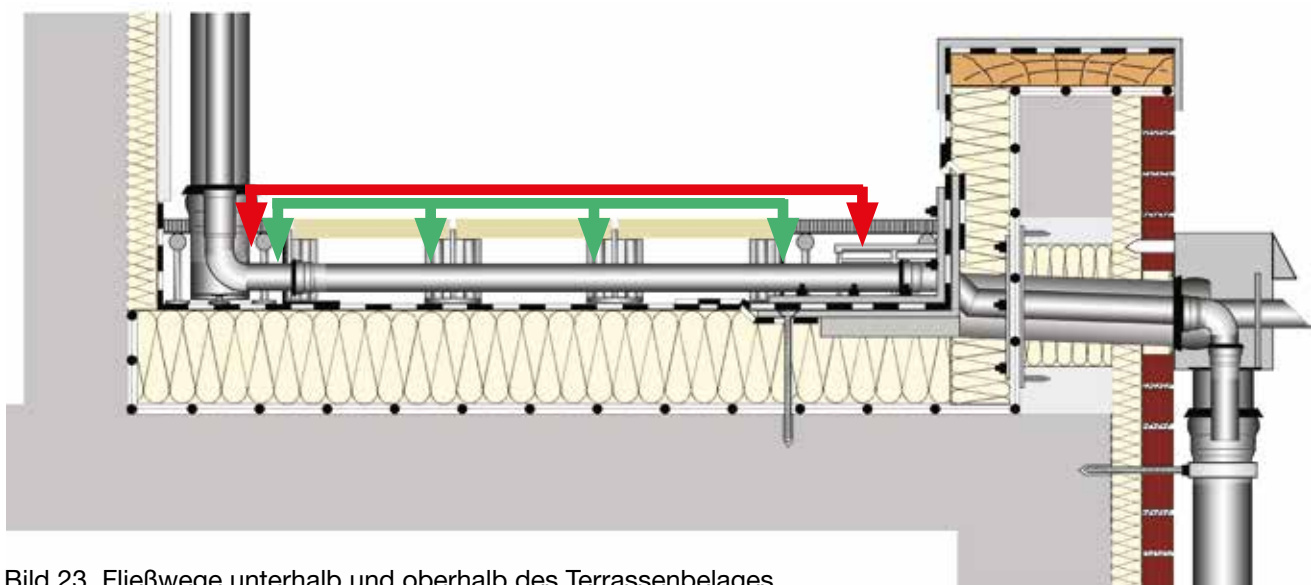


Bild 23. Fließwege unterhalb und oberhalb des Terrassenbelages Hauptentwässerung (grün) Notentwässerung (rot)

8.3 Schnelle Entwässerung unter dem Terrassenbelag

Die schnelle Entwässerung des Abflusses mit Freispiegelströmung mit geringer Wasserhöhe vor den bodentiefen Fenstern und Türen unterhalb der aufgeständerten Gitterroste und des Plattenbelages wird ermöglicht durch den im wesentlichen freien Raum ohne Splitt oder Kies unter dem Plattenbelag auf Stelzenlagern in die hochwirksamen, patentierten Attikaabläufe mit Freispiegelströmung.

Die Staffelgeschossentwässerung mit aufgeständerten Gitterrosten und Plattenbelag auf Stelzlagern ermöglicht eine geringe Wasserhöhe auf der Dachterrasse bei großem Abfluss von der Dachterrasse, also eine sehr schnelle Entwässerung der Dachterrasse ohne Gefälle.

8.4 Geringe Höhe zwischen Dachabdichtungsbahn der Dachterrasse und Terrassenbelag mittels schneller Dachentwässerung und schneller Dachterrasseentwässerung

Schnelle Entwässerung bedeutet großen Abfluss von der Dachabdichtungsbahn bei geringer Wasserhöhe auf der Dachabdichtungsbahn.

Großer Abfluss bei geringer Wasserhöhe auf einer das Staffelgeschoss umlaufenden Dachterrasse ist wesentliches Ziel der Staffelgeschossentwässerung im Beispiel.

8.5 Schnelle Hauptentwässerung der Dachterrasse unter dem Terrassenbelag

Die Anforderungen nach Barrierefreiheit durch bodentiefe Türen auf die Dachterrasse und die gefällelose Entwässerung für maximalen Wärmeschutz des Wohnraumes unterhalb der Dachterrasse im Vollgeschoss erhöhen den Anspruch an die Schnelligkeit der Staffelgeschossentwässerung.

Die Hauptentwässerung der Dachterrasse von 3 l/s - entsprechend der Fläche von 100 m² - erfolgt im Beispiel durch den Abstand zwischen den Platten des Plattenbelages, der durch Stelzen im Abstand von 80 mm von der Abdichtungsbahn der Dachterrasse gehalten wird und

fließt durch den im wesentlichen freien Raum auf der Abdichtungsbahn zu dem einen Ablauf der grossen Dachterrasse der Staffelgeschossentwässerung.

8.6 Terrassenbelag auf Stelzlagern und aufgeständerte Gitterroste

Der Terrassenbelag als Plattenbelag auf Stelzlagern ermöglicht die Entwässerung der umlaufenden Dachterrasse mit nur einem leistungsfähigen Attikaablauf und sichert den großen Abfluss zum Attikaablauf mit geringer Wasserhöhe unterhalb des Plattenbelages durch den geringeren Strömungswiderstand gegenüber dem Plattenbelag im Splittbett oder Kiesbett.

8.7 Zwei DN 50 Rohrleitungen für geringe Aufbauhöhe des Terrassenbelages

Die Rohre weisen durch Überdruckströmung im Rohrsystem einen kleinen Durchmesser auf, damit sie problemlos unter den Plattenbelag auf Stelzlagern passen.

Der Abfluss der Entwässerung des Daches wird mittels Druckströmung im Rohr durch die Wassersäule im Fallrohr mittels Druckströmung mit Überdruck im Rohr in den ohne Gefälle verlegten Rohrleitungen ermöglicht durch den geringen Durchmesser der Rohre unter dem Terrassenbelag.

Die Druckströmung ermöglicht eine Entwässerung mit großem Abfluss durch Rohre mit kleinen Durchmessern, also kleinen Nennweiten, im Beispiel DN 50.

Die Verlegung der druckfesten zwei liegenden Rohre DN 50 erfolgt schnell, einfach, sicher und maßgenau mit LORO-X Steckmuffenverbindung unter dem Plattenbelag auf Stelzlagern. Durch die Rohrleitungen kann das Wasser vom Dach nicht auf die Dachterrasse austreten.

Geringe Höhe zwischen Dachabdichtungsbahn der Dachterrasse und Terrassenbelag mittels schneller Staffelgeschossentwässerung

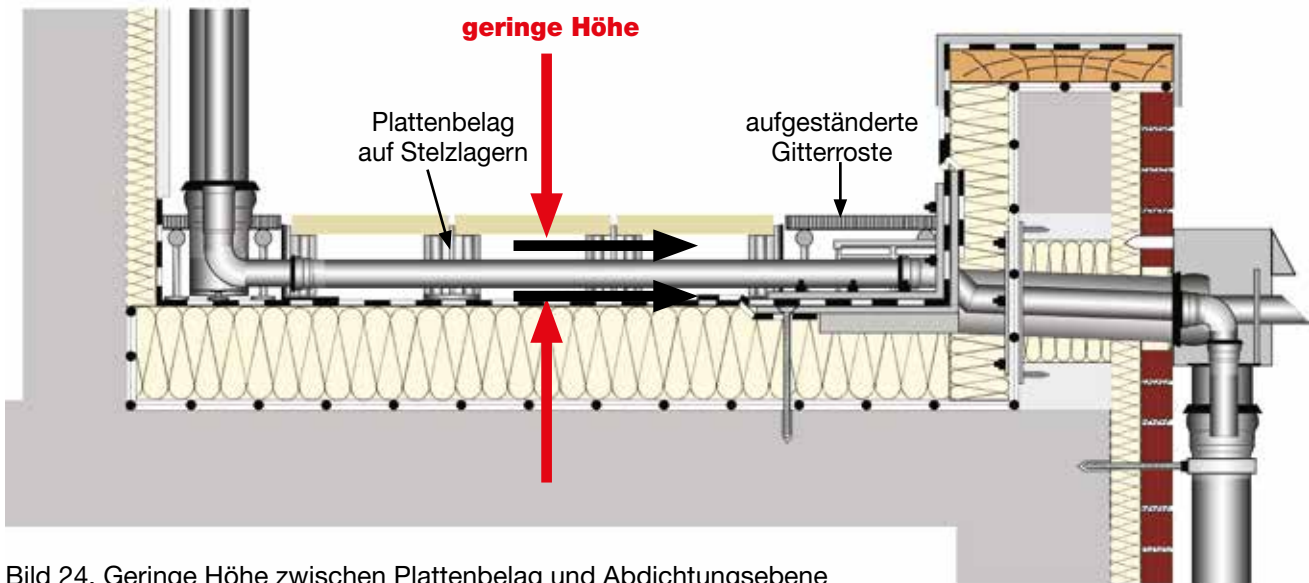


Bild 24. Geringe Höhe zwischen Plattenbelag und Abdichtungsebene durch gefällelose LORO-X Doppelrohrverlegung DN 50

Plattenbelag auf Stelzlagern und aufgeständerte Gitterroste

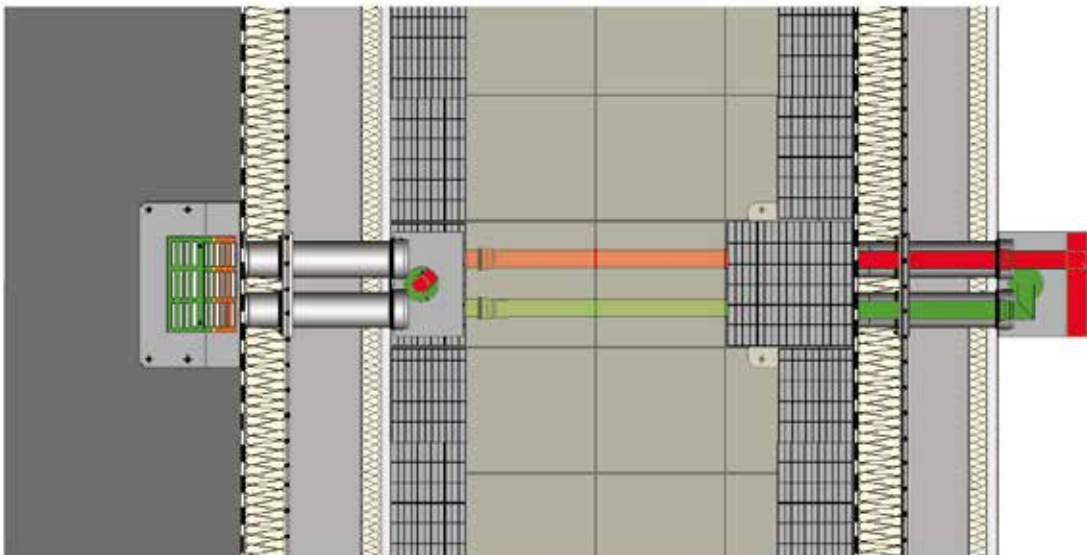


Bild 25. Zwei liegende Rohre DN 50 unter dem Terrassenbelag

9 Schnelle Entwässerung vom Terrassenbelag der Dachterrasse

Die LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung ermöglicht schnelle und sichere Entwässerung der Dachterrasse optimal im Verbund mit aufgeständerten Gitterrosten.

Die höhenverstellbaren Gitterroste an der Attika der Dachterrasse als rechteckiger Gitterrost, zur Aufnahme des Staffelgeschoss Regenstandrohrs mit einer Aussparung versehen (Bild 27) und über dem Attikaablauf als quadratischer Rost (Bild 28) ermöglichen sicheren und schnellen Abfluss bei Starkregenereignissen vom Plattenbelag in den Haupt-Not-Kombi Attikaablauf der Dachterrasse.

Die optimale Anpassung der Höhe der Lage der Gitterroste an die Höhe des Plattenbelages der Dachterrasse ist möglich. (Bild 29)

Aufgeständerte Gitterroste...

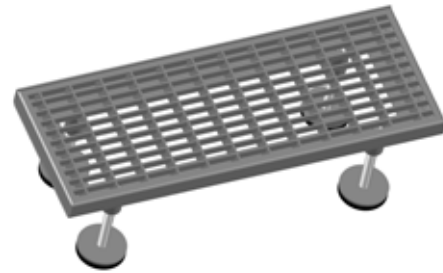


Bild 26. ... für Fassadenentwässerung

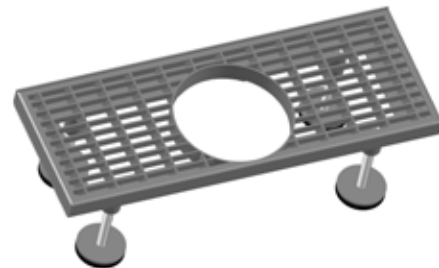


Bild 27. ... für Staffelgeschoss Regenstandrohr

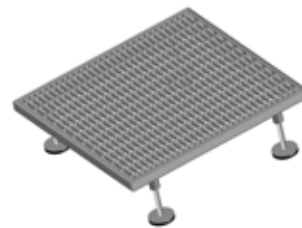


Bild 28. ... für Attikaablauf der Dachterrassenentwässerung

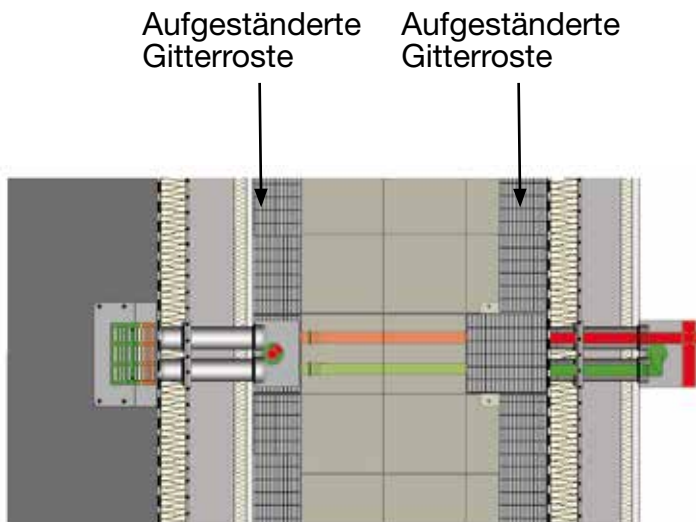


Bild 29. Notentwässerung der Dachterrassenentwässerung über aufgeständerte Gitterroste

9.1 Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung der Dachterrasse

Der LORO-X DUOFLUX® DN100/DN100 der Attikaentwässerung des Daches leistet die schnelle Entwässerung des Daches bei Hauptentwässerung (grün) und Notentwässerung (rot) durch zwei parallele Rohre.

In der Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung des Daches dient im Attikaablauf und im Sammelkasten ein Rohr der Hauptentwässerung und ein zweites Rohr der Notentwässerung für den erforderlichen getrennten Fließweg von Hauptentwässerung und Notentwässerung. (Bild 30)

Im Haupt-Not-Kombi Attikaablauf der Dachterrasse dient - wie im Haupt-Not-Kombi Attikaablauf des Daches - ein Rohr der Hauptentwässerung und ein zweites Rohr dem erforderlichen getrennten Fließweg der Notentwässerung. Wenn die Wasserhöhe auf der Dichtungsbahn der Dachterrasse die Anstauhöhe der Notentwässerung übersteigt, beginnt die Notentwässerung der Dachterrasse durch die Attikaentwässerung über die Überlaufkante des Sammelkastens ins Freie. (Bild 32)

Der gefährliche Rückstau auf die Dachterrasse durch Rückstau aus der Grundleitung wird sicher verhindert durch ...

- a) ... den Sammelkasten der Attikaentwässerung der Dachterrasse (Bild 31).
- b) ... das Regenstandrohr mit Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ).

LORO-X Staffelgeschosswässerung

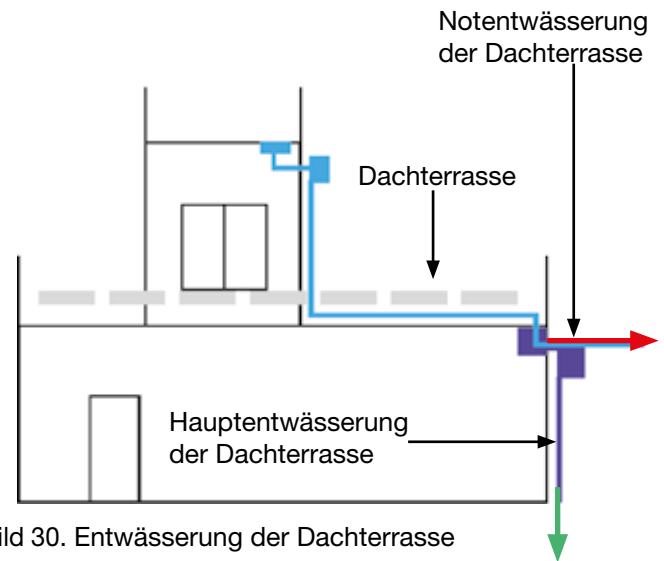


Bild 30. Entwässerung der Dachterrasse

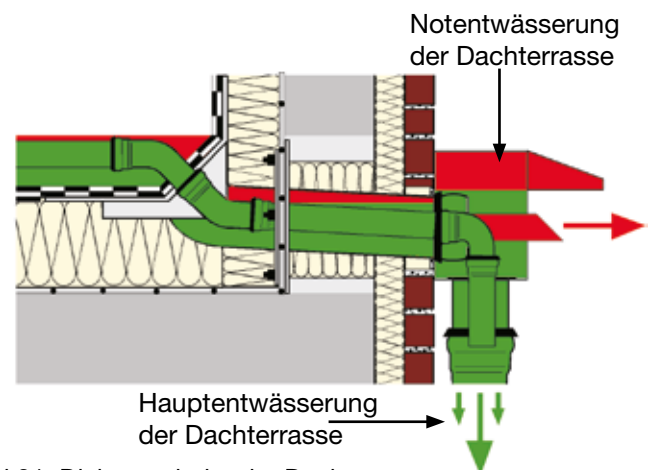


Bild 31. Dichtungsbahn der Dachterrasse

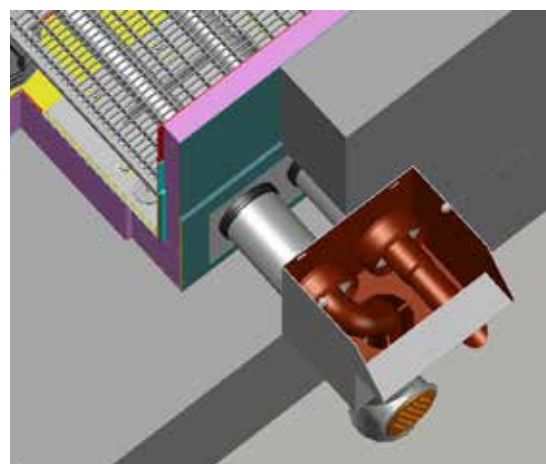


Bild 32. LORO-X Sammelkasten Dachterrasse mit 4 separaten Fließwegen

10 Staffelgeschossentwässerung bei Rückstau

Wie der Attikaablauf der Entwässerung des Daches ist auch der Attikaablauf der Dachterrasse kein Druckströmungsablauf. Auch ist der Sammelkasten der Entwässerung der Dachterrasse vollständig belüftet, da sich auch hier im Rückstaufall eine Druckströmung mit Überdruckwirkung im Regenstandrohr mit Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf - kurz HSÜ genannt - bilden können muss.

Im Rückstaufall aus der Grundleitung am Gebäude erfolgt die Notentwässerung durch das Regenstandrohr mit HSÜ, durch den auch in diesem Fall das Regenwasser der Hauptentwässerung von Dach und Dachterrasse von 4,5 l/s + 3 l/s also insgesamt 7,5 l/s Hauptentwässerung zusätzlich zu den 7,5 l/s der Notentwässerung infolge eines gleichzeitigen Starkregenereignisses sicher vom Gebäude mit Staffelgeschoss weg ins Freie auf eine gefahrlos überflutbare Fläche in der Umgebung des Gebäudes fließen kann. (Bild 33)

10.1 LORO-X Regenstandrohr mit Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ)

Das spezielle LORO-X Regenstandrohr mit Hochleistungs-Sicherheitsüberlauf (HSÜ) als Rückstausicherung verhindert zuverlässig, dass bei Rückstau aus der Grundleitung ein Rückstau auf der Dachterrasse erfolgt (Bild 35).

Die Notentwässerung mittels Druckströmung mit Überdruck durch den HSÜ bewirkt, dass die Notentwässerung durch den HSÜ den Abfluss sicher vom Gebäude auf die gefahrlos überflutbare Fläche in die Umgebung des Gebäudes abführt - gezeigt im Bild auf dem Testgelände des LOROWERKS im Verbund mit dem Regenertesystem (Bild 34) in der Rückansicht des Gebäudes.

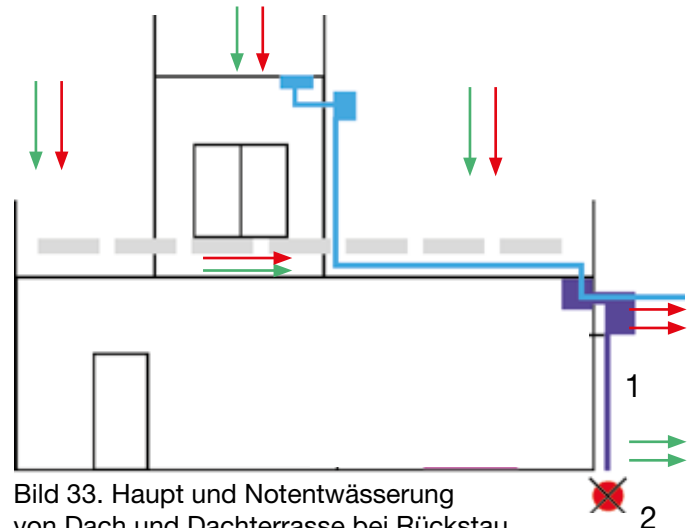


Bild 33. Haupt- und Notentwässerung von Dach und Dachterrasse bei Rückstau aus der Grundleitung



Bild 34. Regenertesystem



Bild 35. LORO-X Regenstandrohr mit HSÜ bei Rückstau aus der Grundleitung in Funktion

1 x QUATTROFLUX = 4 x separate Fließwege

1 = Hauptentwässerung des Daches
2 = Notentwässerung des Daches

3 = Hauptentwässerung der Dachterrasse
4 = Notentwässerung der Dachterrasse

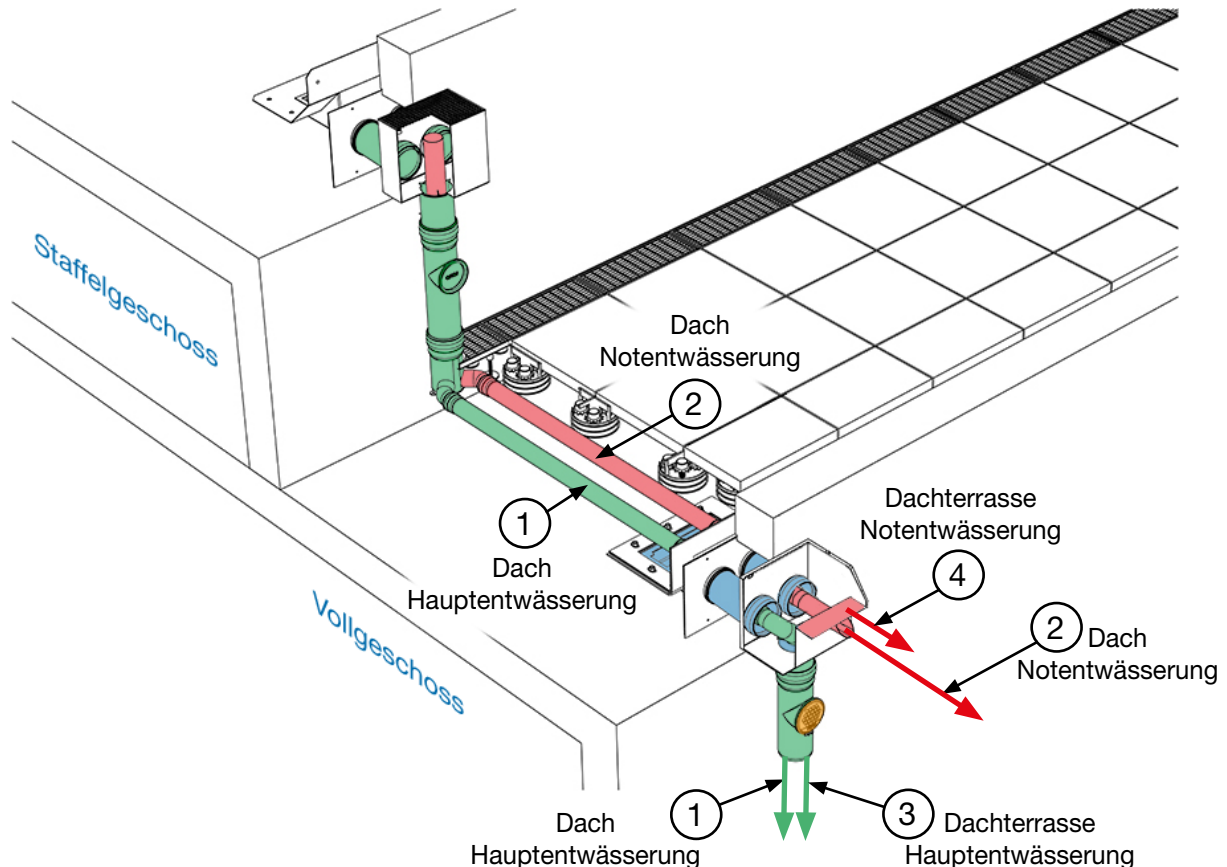
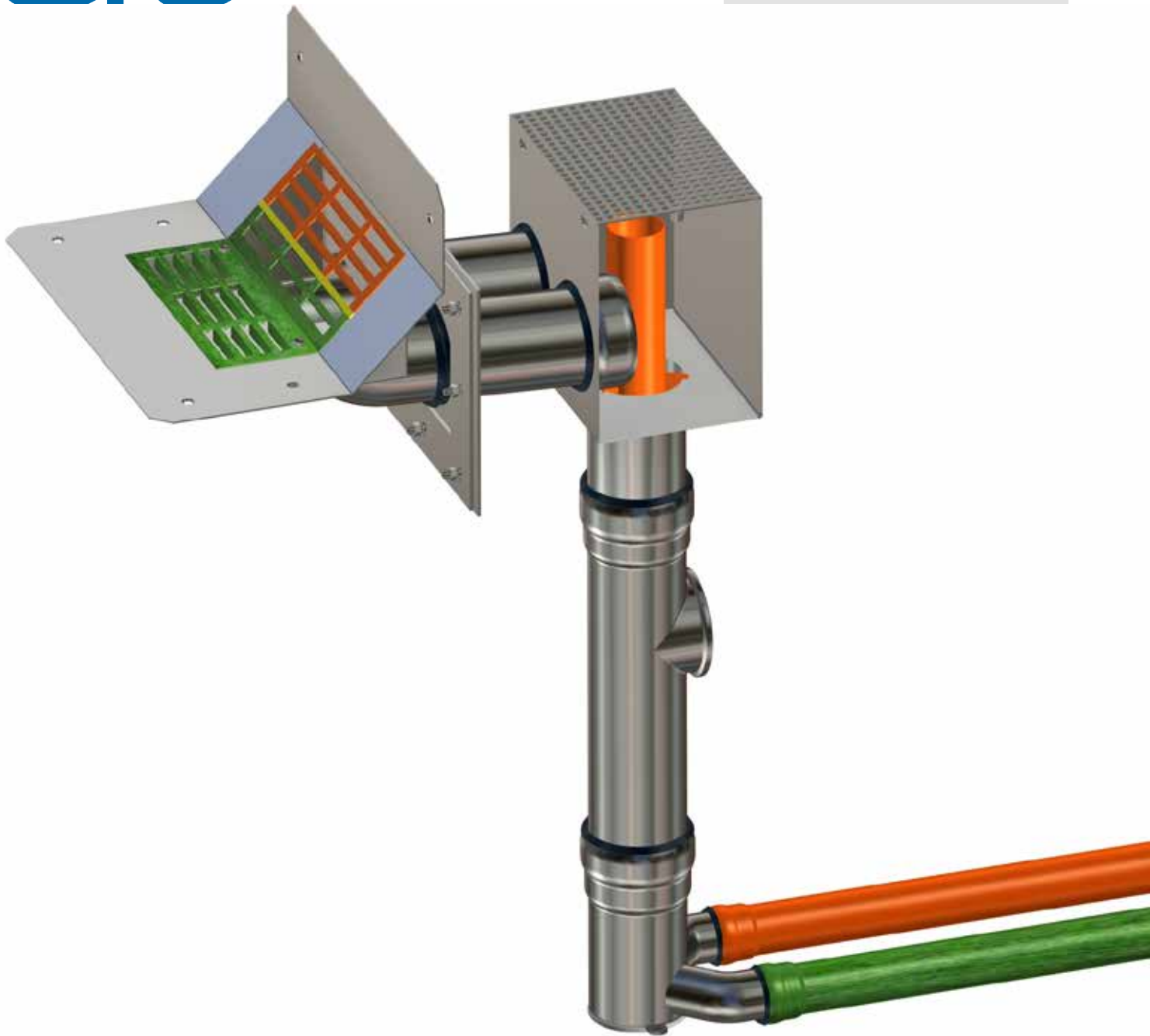


Bild 36. Fließwege der LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung im Überblick

10.2 Vier separate Fließwege

Für die sichere und schnelle Entwässerung von Dach und Dachterrasse mit Hauptentwässerung und Notentwässerung sind 4 separate Fließwege notwendig.

Die speziellen Formteile, mit denen die LORO-X Staffelgeschossentwässerung gemäß dem Baukastenprinzip zusammengebaut wird, bewirken strömungstechnisch vier separate Fließwege (Bilde 36).



11 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist beschrieben worden wie der Einsatz der LORO-X QUATTROFLUX Staffelgeschossentwässerung mittels zweimaliger Anwendung der wirtschaftlichen und platzsparende LORO-X DUOFLUX® Attikaentwässerung mit Hauptentwässerung und Notentwässerung und mittels Freispiegelströmung in Attikaanlauf und Sammelkasten und Druckströmung mit Überdruck im Rohr eine schnelle und sichere Entwässerung von Dach und Dachterrasse eines Gebäudes mit Staffelgeschoss mit nur einer sichtbaren Falleitung ausschließlich in der Rückansicht des Gebäudes ermöglicht.



Die LORO-X Staffelgeschossentwässerung im Beispiel vereint Hauptentwässerung und Notentwässerung in einer Haupt-Not-Kombi Attikaentwässerung für die Entwässerung von Dach und Dachterrasse in einem Dachentwässerungssystem, wodurch nur eine sichtbare Falleitung an Staffelgeschoss und Vollgeschoss erforderlich ist.

Diese Falleitung kann zudem hinter dem Gebäude liegen, sodass die hochleistungsfähige und wirtschaftliche Attikaentwässerung in der Hauptansicht des Gebäudes nicht sichtbar ist.

So wird durch die LORO-X Staffelgeschossentwässerung im Beispiel hinsichtlich Architektur und Dachentwässerungstechnik ein Optimum der Entwässerung des Gebäudes mit Staffelgeschoss erzielt.

Werkvertretungen

Ihre Ansprechpartner



- 1 Rudolf Strauß GmbH** Industriervertretung
Tel: +49 40 88 365 77 0 • industriervertretungen@r-strauss.de
Thomas Scholz Gebiet Nord **1**
Tel: +49 152 08735603 • scholz@r-strauss.de
Innendienst: Sascha Oeltze • Tel: +49 538271128 • s.oeltze@lorowerk.de
Innendienst: André Pralle • Tel: +49 5382 71300 • a.pralle@lorowerk.de
- 2 Ralf Kaminski** Technischer Berater
Mobil: +49 175 524 64 94 • ralf.kaminski@lorowerk.de
Innendienst: André Pralle • Tel: +49 5382 71300 • a.pralle@lorowerk.de
- 3 Thomas Cassel** Technischer Berater
Mobil: +49 170 9646066 • thomas.cassel@lorowerk.de
Innendienst: Jared König • Tel: +49 5382 71271 • j.koenig@lorowerk.de
Rabea Ebbecke • Tel: +49 5382 71302 • r.ebbecke@lorowerk.de
- 4 Markus Bernad** Technischer Berater
Key Account Gebiet West **2 3 4 6**
Mobil: +49 175 8421848 • markus.bernad@lorowerk.de
Stefan Kruska Technischer Berater
Mobil: +49 172 209 27 77 • kruska@kruska-beratung.de
LORO-X Lager West
Harald Peglow
Mewer Ring 7 • 58454 Witten • Tel: +49 2302 913160 • witten@lorowerk.de
Innendienst: Jared König • Tel: +49 5382 71271 • j.koenig@lorowerk.de
Rabea Ebbecke • Tel: +49 5382 71302 • r.ebbecke@lorowerk.de
- 6 Bernd Albert Skiba** Technischer Berater
Mobil: +49 160 97900435 • bernd.skiba@lorowerk.de
Innendienst: Thorsten Börstling • Tel: +49 5382 71252 • t.boerstling@lorowerk.de

- 5 René Kassin** Technischer Berater
Key Account Gebiet Süd **5 7 8 9 10 11**
Mobil: +49 175 5739364 • rene.kassin@lorowerk.de
Innendienst: Nadine Pralle
Tel: +49 5382 71223 • n.pralle@lorowerk.de
- 7 Udo Keidel** Technischer Berater
Mobil: +49 160 90153146 • udo.keidel@lorowerk.de
Innendienst: Nadine Pralle • Tel: +49 5382 71223 • n.pralle@lorowerk.de
Innendienst: Christine Wille • Tel: +49 5382 71303 • c.wille@lorowerk.de
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71250 • l.heuer@lorowerk.de
- 8 Andreas Schneider** Technischer Berater
Mobil: +49 160 98975044 • andreas.schneider@lorowerk.de
Innendienst: Annette Jürries-Hoppmann • Tel: +49 5382 71 296 • a.juerries-hoppmann@lorowerk.de
- 9 Oliver Koch** Technischer Berater
Mobil: +49 175 574 02 25 • oliver.koch@lorowerk.de
Innendienst: Annette Jürries-Hoppmann • Tel: +49 5382 71 296 • a.juerries-hoppmann@lorowerk.de
LORO-X Lager Baden-Württemberg
Pierre Purgoll
Lise-Meitner-Ring 1 • 89231 Neu-Ulm • Tel: +49 731 8 33 00 • neu-ulm@lorowerk.de
- 10 Peter Wollitz** Technischer Berater
Mobil: +49 170 921 16 62 • peter.wollitz@lorowerk.de
Betreuung Großhandel: Laufer Industriervertretungen GmbH • Tel: +49 8024 30 30 692 • Mobil: +49 172 8558004 • rudolf.lauer@laufer-iv.de
Innendienst: Christine Wille • Tel: +49 5382 71 303 • c.wille@lorowerk.de
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71250 • l.heuer@lorowerk.de
- 11 Johann Schaub** Technischer Berater
Mobil: +49 151 62523524 • johann.schaub@lorowerk.de
Betreuung Großhandel: Laufer Industriervertretungen GmbH • Tel: +49 8024 30 30 692 • Mobil: +49 172 855 80 04 • rudolf.lauer@laufer-iv.de
Innendienst: Christine Wille • Tel: +49 5382 71 303 • c.wille@lorowerk.de
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71 250 • l.heuer@lorowerk.de
- 12 Alexander Dickhaut** Technischer Berater
Mobil: +49 170 5580199 • alexander.dickhaut@lorowerk.de
Ronny Amrey Technischer Berater
Mobil: +49 171 21344 35 • r.amrey@lorowerk.de
Innendienst: Veronica Magnusson • Tel: +49 5382 71258 • v.magnusson@lorowerk.de
Marco Wolter • Tel: +49 5382 71307 • m.wolter@lorowerk.de
Büro Leipzig
Iris Pohl, Susanne Kietz
Tel: +49 342 0542690 • wb.leipzig@lorowerk.de
- 13 Steffen Spigaht** Technischer Berater
Key Account Gebiet Ost **12 13**
Mobil: +49 171 9759168 • steffen.spigaht@lorowerk.de
Ulrich Spigaht Technischer Berater
Mobil: +49 160 90515047 • ulrich.spigaht@lorowerk.de
Innendienst: Melanie Hünecke • Tel: +49 5382 71228 • m.huenecke@lorowerk.de

Stefan Günther Leitung Vertrieb
Mobil: +49 175 2917864 • stefan.guenther@lorowerk.de

Steffen Spigaht Verkaufsleiter
Mobil: +49 171 9759168 • steffen.spigaht@lorowerk.de

Hendrik Henze Leitung Verkauf-Innendienst
Tel: +49 5382 71187 • hendrik.henze@lorowerk.de

LOROWERK K.H. Vahlbrauk GmbH & Co. KG

Kriegerweg 1 • 37581 Bad Gandersheim, Postfach 13 80 • 37577 Bad Gandersheim
Tel. +49 5382 71 0 • Telefax +49 5382 71 2 03 • Internet: www.loro.de • e-mail: infocenter@lorowerk.de