espazium

2026
9. Sonderausgabe
9e cahier spécial
9a edizione speciale

Immobilien und Energie

Mit Klimarisiken planen und bauen

Immobilier et énergie

Planifier et construire en tenant compte des risques climatiques

Immobili ed energia

Progettare e costruire a fronte dei rischi climatici



INNOVATIONEN

Ideen aus dem Südtirol setzen neue Massstäbe in der Holzbautechnologie. So wird Holz zum Naturbaustoff für Flughäfen, Stadien und vielstöckiges Wohnen weltweit.

FÜRS LEBEN

Eine Architektur, die sorgfältig durchdachte Lebensräume schafft.
Denn wirklich gut ist es erst, wenn es gut für alle ist.

Das ist unser Antrieb.

suedtirol.biz

SÜDTIROL



Titelbild: «Migrating Palm» thematisiert den klimabedingten Anstieg der Baumgrenze.

Photo de couverture : «Migrating Palm» aborde la question de la remontée de la limite forestière.

Foto di copertina: «Migrating Palm» affronta il tema dell'innalzamento del limite altitudinale della vegetazione.

DORSA

Mit Unterstützung von
Avec le soutien de
Con il sostegno di

energieschweiz

suisseénergie

svizzeraenergia

wüestpartner

E-Dossier «Immobilien und Energie»
Erfahren Sie mehr auf espazium.ch

E-Dossier «Immobilier et énergie»
Plus d'infos sur espazium.ch

E-Dossier «Immobili ed energia»
Ulteriori informazioni su espazium.ch

Inhalt
Sommaire
Indice

4 Editorial – Mit Klimarisiken planen und bauen
Éditorial – Planifier et construire en tenant compte des risques climatiques
Editoriale – Progettare e costruire a fronte dei rischi climatici

6 Was bedeutet der Klimawandel für unsere Gebäude?
Quel est l'impact du changement climatique sur nos bâtiments ?
Che impatto ha il cambiamento climatico sui nostri edifici?
Katharina Heitmann, Julia Selberherr

10 Hochwasserschutz für extreme Niederschläge
Prévention des inondations en cas de pluies extrêmes
Prevenzione delle inondazioni dovute a piogge estreme
Debora Heitz, Géraldine Waespi, Iris Mathez, Florian Howald

16 Wenn die Stadt überläuft
Quand la ville déborde
Quando la città trabocca
Simon Schudel

20 Stadtklima als strategischer Entwurfsfaktor
Le climat urbain comme facteur stratégique de projet
Il clima urbano come fattore strategico di progetto
Andreas Wicki

26 Vom Modell zur Massnahme beim sommerlichen Wärmeschutz
Protection thermique estivale : du modèle à la mise en œuvre
Protezione termica estiva: dal modello alla realizzazione
Anita Ni

30 Hagel im Kanton Waadt: Risiken quantifizieren, um Werte zu schützen
Grêle et immobilier vaudois : quantifier le risque pour protéger la valeur
Grandine nel Canton Vaud: quantificare i rischi per proteggere il valore degli immobili
Erwan Koch

36 Bauten in Kürze
Bâtiments en bref
Edifici in breve
Stéphanie Sonnette, Isabel Borner

45 Vitrine

46 Firmenverzeichnis | Impressum



Mit Klimarisiken planen und bauen

Planifier et construire en tenant compte des risques climatiques

Progettare e costruire a fronte dei rischi climatici

■ Bauen bedeutete lange, Erfahrungen aus der Vergangenheit in die Zukunft zu übertragen. Doch diese Gewissheit gerät ins Wanken, denn Klimarisiken verändern die Rahmenbedingungen unseres Handelns.

In der Schweiz gehören Hitzewellen zu den grössten Klimarisiken für Bevölkerung und Siedlungsräume. Gleichzeitig nehmen Starkniederschläge zu. Rund 60 % aller Gebäude sind potenziell durch Oberflächenwasser gefährdet; Hagel verursacht ca. 40 % aller Schäden an versicherten Gebäuden.

Dabei zeigt sich: Wer Klimarisiken frühzeitig in die Projektentwicklung einbezieht, stärkt die Resilienz einzelner Gebäude sowie ganzer Portfolios. Dies hat sowohl Vorteile in Bezug auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit als auch beim Thema Energie. So wird graue Energie gespart, wenn Gebäude den Naturgefahren standhalten. Und die Betriebsenergie fällt ebenfalls niedriger aus, wenn durch vorausschauende Planung weniger geheizt und gekühlt werden muss.

Allerdings befinden sich viele Gebäude, die das Thema veranschaulichen können, noch in der Umsetzung. Daher berichten in dieser Ausgabe ausnahmsweise nicht Journalisten, sondern die Akteurinnen der Baubranche selbst. Sie liefern vielfältige Perspektiven, von der Immobilienberatung bis hin zu Stadtklimaanalysen und zeigen, dass Klimaanpassung heute weit mehr ist als eine technische Disziplin: Sie entwickelt sich zu einer zentralen Grundlage für zukunftsfähige Planungs-, Investitions- und Immobilienentscheide. •

Julia Selberherr, *Wüest Partner*
Sandra Rihs, *Bundesamt für Energie (BFE)*
Isabel Borner, *Redaktorin* espazium magazin

← «Esplanade», Hitzeinsel in Biel mit darunterliegender Tiefgarage.
BEN ZURBRIGGEN

■ On a longtemps cru que bâtir consistait à transposer les expériences du passé dans le futur. Mais les aléas climatiques modifient drastiquement les conditions de notre activité.

En Suisse, les vagues de chaleur comptent parmi les principaux risques climatiques du pays. Parallèlement, les fortes précipitations se multiplient. 60 % des bâtiments sont potentiellement menacés par les eaux de ruissellement ; la grêle est déjà à l'origine d'environ 40 % des dommages aux immeubles assurés.

Il apparaît ainsi que ceux qui intègrent les risques climatiques dès les premières phases d'un projet renforcent la résilience des édifices et la viabilité à long terme de portefeuilles entiers. Cela présente des avantages en matière de sécurité, de rentabilité et d'efficacité énergétique. Ainsi, l'énergie grise est économisée lorsque les bâtiments résistent aux aléas naturels. La consommation d'énergie d'exploitation diminue aussi grâce à une planification anticipée limitant les besoins de chauffage et de climatisation.

Cependant, de nombreux bâtiments illustrant cette thématique sont encore en cours de réalisation. C'est pourquoi, exceptionnellement, la parole est donnée à des professionnels de la construction. Ils apportent des perspectives variées, du conseil immobilier à l'analyse du climat urbain, et montrent que l'adaptation au changement climatique est aujourd'hui le fondement de décisions durables en urbanisme, investissement et immobilier. •

Julia Selberherr, *Wüest Partner*
Sandra Rihs, *Office fédéral de l'énergie (OFEN)*
Isabel Borner, *rédactrice* espazium magazin

← « Place de l'Esplanade », îlot de chaleur à Bienne, avec parking souterrain en dessous.

■ Costruire ha significato, per lungo tempo, trasferire nel futuro le esperienze acquisite. Questa certezza oggi è rimessa in discussione dai rischi climatici che modificano le condizioni della nostra attività.

In Svizzera, le ondate di calore figurano tra i principali rischi climatici. Parallelamente, gli episodi di precipitazioni intense diventano più frequenti. Circa il 60 % di tutti gli edifici è potenzialmente esposto alle acque di ruscellamento; la grandine causa già circa il 40 % di tutti i danni registrati agli edifici assicurati.

Ne consegue che chi integra i rischi climatici sin dalle prime fasi di un progetto rafforza la resilienza dei singoli edifici e la solidità a lungo termine di interi portafogli immobiliari. Ciò offre vantaggi in termini di sicurezza e redditività, oltre che sul piano energetico. Si risparmia infatti energia grigia quando gli edifici resistono agli eventi naturali. Il consumo di energia durante l'esercizio si riduce quando una progettazione lungimirante consente di limitare il fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento.

Tuttavia, molti edifici che affrontano queste tematiche sono in fase di realizzazione. È per questo che, eccezionalmente, in questa edizione speciale, la parola è stata data ai protagonisti della costruzione. Loro ci offrono prospettive diverse, dalla consulenza immobiliare alle analisi sul clima urbano, e mostrano che l'adattamento al cambiamento climatico è oggi un fondamento per assumere decisioni sostenibili in materia di urbanistica, investimenti e settore immobiliare. •

Julia Selberherr, *Wüest Partner*
Sandra Rihs, *Ufficio federale dell'energia (UFE)*
Isabel Borner, *Redattrice* espazium magazin

← «Esplanade», isola di calore a Bienne con un parcheggio sotterraneo.

Dr. Katharina Heitmann, Dr. Julia Selberherr, Wüest Partner AG

Was bedeutet der Klimawandel für unsere Gebäude?

Quel est l'impact du changement climatique sur nos bâtiments ?

Che impatto ha il cambiamento climatico sui nostri edifici?

Unsere Gebäude sind seit jeher den Elementen und den daraus entstehenden Gefahren ausgesetzt. Im Zuge des Klimawandels nehmen die Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen zu und damit auch die Ansprüche an unsere Gebäude. Welche Veränderungen sind zu erwarten und wie beeinflussen sie unseren Gebäudepark?

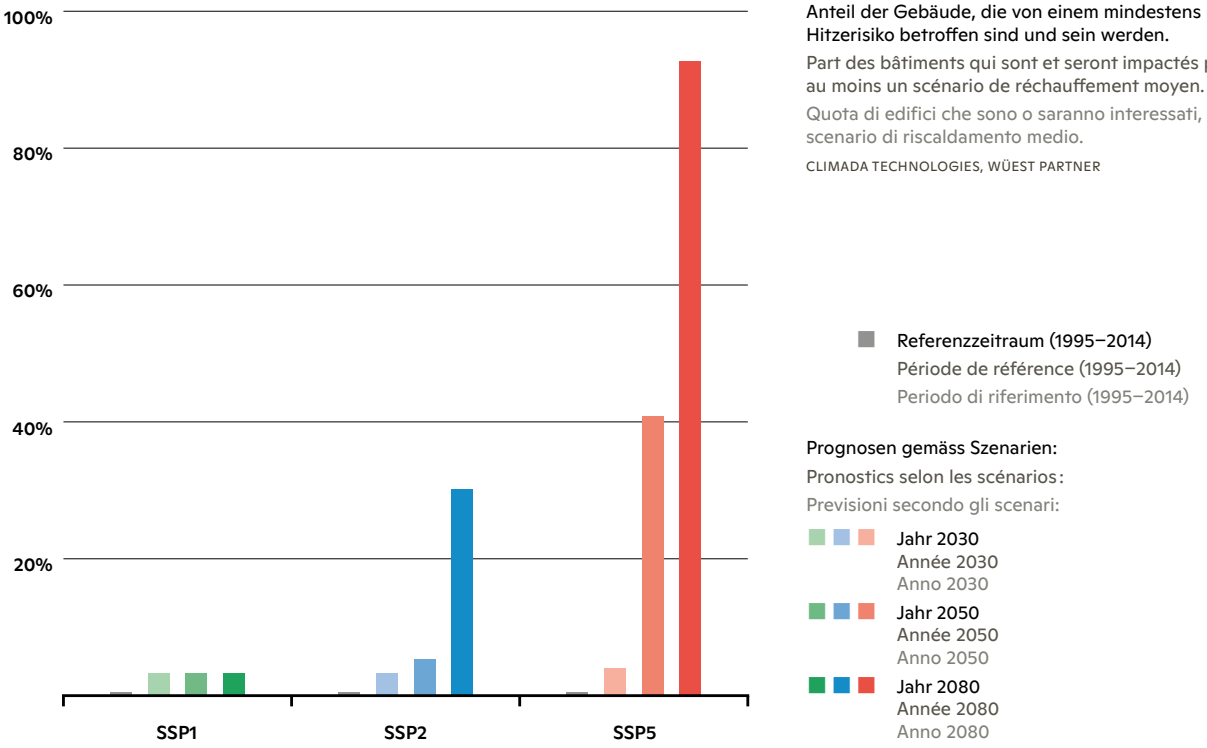
Le bâti a toujours été exposé aux éléments et aux menaces qui en découlent. Avec le changement climatique, l'intensité et la fréquence d'événements extrêmes augmentent et étendent donc les exigences liées à nos bâtiments. À quelles mutations faut-il s'attendre et quel sera leur impact sur notre parc immobilier ?

Il patrimonio edilizio è da sempre esposto agli agenti atmosferici e ai pericoli che ne derivano. Con il cambiamento climatico aumentano l'intensità e la frequenza degli eventi estremi e, di conseguenza, anche le sollecitazioni cui sono sottoposti gli edifici. Quali mutamenti dobbiamo attenderci e quale impatto avranno sul nostro patrimonio immobiliare?

Treibhausgase bewirken, dass mehr Wärme in der Atmosphäre zurückgehalten wird. Dadurch steigen die Temperaturen. Gleichzeitig verändert sich die Dynamik der Atmosphäre, sodass zum Beispiel Perioden extremer Hitze länger dauern und intensiver werden.[1] Während heute weniger als 0.5 % der Gebäude in der Schweiz stark von Hitze betroffen sind, kann dieser Anteil bis Ende des Jahrhunderts auf über 90 % steigen, falls die globalen Emissionen weiter zunehmen («SSP5-8.5» Emissionsszenario).[2] Besonders betroffen ist das Mittelland mit seinen stark versiegelten und dicht bebauten Städten. Hier wird der sogenannte

Les gaz à effet de serre accroissent la rétention de chaleur dans l'atmosphère et provoquent une hausse des températures. En même temps, la dynamique de l'atmosphère se modifie, si bien que les épisodes caniculaires s'allongent et se renforcent.[1] Alors que moins de 0.5 % des bâtiments sont actuellement fortement impactés par la surchauffe en Suisse, cette part pourra monter à plus de 90 % d'ici la fin du siècle si les émissions globales continuent à augmenter (scénario d'émissions « SSP5-8.5 »).[2] Avec ses villes denses et très imperméabilisées, le Plateau est particulièrement concerné. Là, l'effet d'îlot de chaleur urbain

I gas a effetto serra fanno sì che l'atmosfera trattenga più calore, provocando un aumento delle temperature. Al tempo stesso cambiano le dinamiche atmosferiche, e le ondate di calore diventano più lunghe e intense.[1] Attualmente, in Svizzera, meno dello 0,5 % degli edifici risente in modo marcato del surriscaldamento; questa quota potrebbe tuttavia superare il 90 % entro la fine del secolo se le emissioni globali continueranno ad aumentare (scenario emissivo «SSP5-8.5»).[2] Con le sue città dense e fortemente impermeabilizzate, l'Altopiano svizzero è particolarmente esposto. Qui l'effetto dell'isola di calore urbana aggraverà ulte-



«urban heat island effect» das Problem weiter verstärken.[2] Bauliche Strukturen sind solchen Hitzephasen zwangsläufig ausgesetzt. Die Folgen sind vielfältig: Sie reichen von Schäden an den Gebäuden über steigende Anforderungen an das Energienetz bis hin zu einer abnehmenden Attraktivität besonders exponierter Gebäude.

Je wärmer die Luft ist, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Mit dem Klimawandel steigt daher auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Während langanhaltende Niederschläge und Hochwasser künftig abnehmen sollen, nimmt das Risiko durch kurze, intensive Starkniederschläge in Zukunft deutlich zu. Heute sind bereits knapp 20 % der Gebäude in der Schweiz einem hohen oder sehr hohen Starkregenrisiko ausgesetzt, insbesondere im alpinen und voralpinen Raum.[2] Unter pessimistischen Annahmen bezüglich der globalen Emissionen könnte bis Ende des Jahrhunderts der gesamte Schweizer Gebäudepark betroffen sein.[2] Solche Starkniederschläge können Gebäude stark belasten, wenn sie nicht darauf ausgelegt sind, und Schäden an der Bausubstanz sowie an technischen Installationen verursachen.

Intensive Niederschläge können ausserdem dazu führen, dass sich der Boden mit Wasser sättigt. Dadurch können Berghänge instabil werden und Erdmassen ins Rut-

aggravera encore le problème.[2] Le bâti est nécessairement exposé à de tels pics de chaleur et les effets sont divers, allant de dégâts aux immeubles à la surcharge des réseaux d'énergie jusqu'à une attractivité dégradée des objets très impactés.

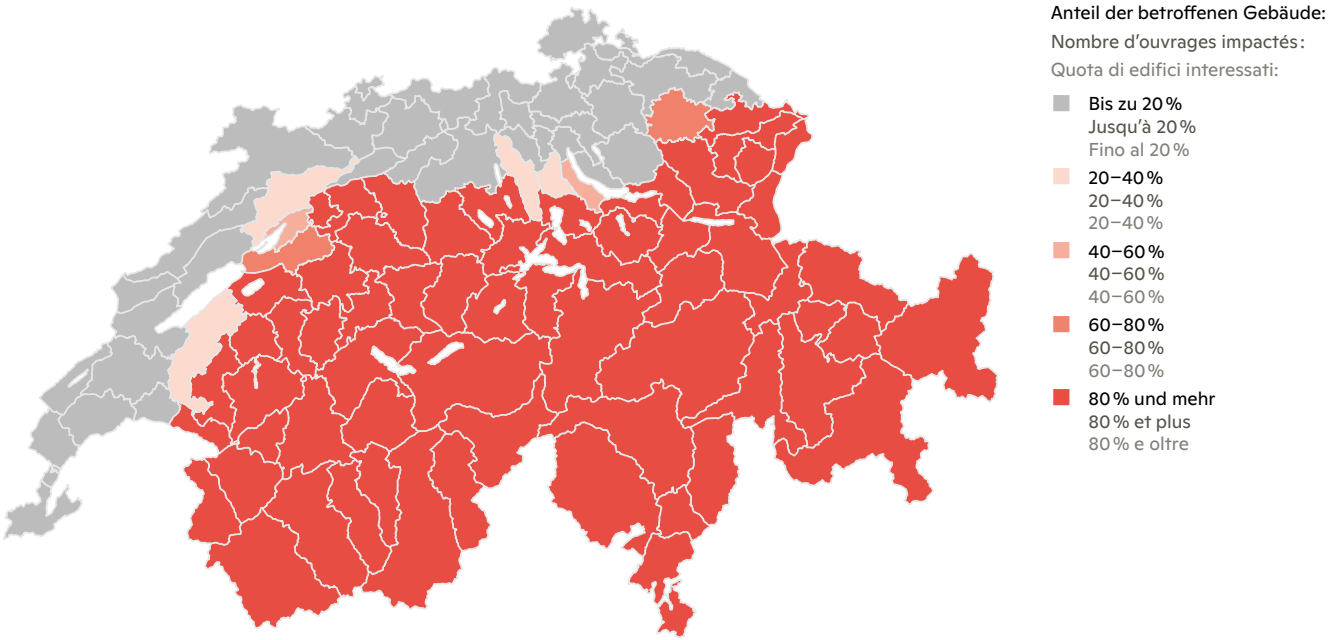
Plus l'air est chaud, plus il peut contenir d'humidité. Avec le changement climatique, le taux d'humidité de l'air s'accroît donc. Alors que les précipitations prolongées et les crues devraient diminuer, la menace de brefs épisodes de pluies diluviennes augmentera fortement. Aujourd'hui déjà, près de 20 % des bâtiments sont exposés à un haut, voire très haut risque de fortes intempéries en Suisse, notamment dans les zones alpines et préalpines.[2] Selon un scénario d'émissions globales pessimiste, l'ensemble du parc immobilier suisse pourrait être touché d'ici la fin du siècle.[2] De tels événements peuvent fortement fragiliser les ouvrages qui n'y sont pas préparés, avec des dommages à la substance bâtie et aux installations techniques.

De fortes précipitations peuvent en outre mener à la saturation des sols, puis à l'instabilité de versants, suivie de mouvements de terrain. Dans les zones concernées, les bâtiments sont endommagés ou détruits, comme l'a montré le sort de Blatten (VS) l'an dernier. Avec l'augmentation annoncée de l'intensité des pluies, la menace de glisse-

riormente il problema.[2] Gli edifici sono inevitabilmente esposti a questi picchi di calore, con conseguenze che vanno dai danni agli immobili al sovraccarico delle reti energetiche, fino alla perdita di attrattività degli immobili più colpiti.

Più l'aria è calda, più vapore acqueo può contenere. Con il cambiamento climatico aumenta quindi anche l'umidità atmosferica. Mentre le precipitazioni prolungate e le piene dovrebbero diminuire, crescerà sensibilmente il rischio di brevi episodi di pioggia torrenziale. Già oggi, in Svizzera, quasi il 20 % degli edifici è esposto a un rischio elevato o molto elevato di precipitazioni intense, soprattutto nelle regioni alpine e prealpine.[2] Secondo uno scenario pessimistico delle emissioni globali, entro la fine del secolo potrebbe essere interessato l'intero patrimonio edilizio svizzero.[2] Questi eventi possono mettere seriamente a rischio gli edifici non predisposti, causando danni alla struttura edilizia e agli impianti tecnici.

Le precipitazioni intense possono inoltre saturare i terreni, destabilizzare i versanti e innescare movimenti del terreno. Nelle aree interessate gli edifici possono essere danneggiati o distrutti, come ha mostrato il caso di Blatten (VS) lo scorso anno. Con il previsto aumento dell'intensità delle piogge crescerà anche il pericolo di frane, insieme



Anteil der Gebäude, die 2050 von einem hohen Starkregenrisiko betroffen sein werden (Risikostufen 4 = hoch und 5 = sehr hoch).

Part des bâtiments qui seront concernés par un risque élevé de pluies intenses en 2050 (niveau de risque 4 = élevé et 5 = très élevé).

Quota di edifici che nel 2050 saranno interessati da un elevato rischio di piogge intense (livelli di rischio 4 = elevato e 5 = molto elevato).

CLIMADA TECHNOLOGIES, WÜEST PARTNER

schen geraten. Gebäude im betroffenen Bereich werden beschädigt oder zerstört, wie der Erdrutsch in Blatten (VS) letztes Jahr gezeigt hat. Mit der erwarteten Zunahme der Niederschlagsintensität steigt auch das Risiko für Erdrutsche und somit die Gefahr für Menschen, Gebäude und Infrastrukturen in Bergregionen.

In einer wärmeren und feuchteren Atmosphäre steigt das Risiko für Unwetter. Zu den Auswirkungen solcher Unwetter gehören starke Böen, lokal auch Tornados, wie etwa 2023 in La Chaux-de-Fonds (NE). Sie treten oft gemeinsam mit Starkniederschlag, Hagel und Blitzschlag auf und besitzen somit ein sehr grosses Schadenspotenzial für Gebäude. Auch wenn die Anzahl der Unwetter von Jahr zu Jahr stark schwankt, wurde in Studien ein signifikanter Anstieg der Hagelereignisse in der Schweiz beobachtet.[3] Abgedeckte Dächer, Schäden durch Trümmer und Splitter oder Hagelschäden an Dächern, Fenstern und Storen können die Folge sein.

Diese und weitere Klimarisiken stellen eine reale und materielle Bedrohung für den Schweizer Gebäudepark dar. Die zugrunde liegenden Analysen zeigen, dass sich sowohl die Exposition als auch die Intensität klimabedingter Risiken in den kommenden Jahrzehnten deutlich verändern werden. Eine umfassende Einordnung

ments de terrain s'accroît, de même que les risques pour les personnes, l'habitat et les infrastructures en région de montagne.

Dans une atmosphère plus chaude et plus humide, le risque d'intempéries croît. Leurs effets incluent de fortes rafales, voire des ouragans, tel l'épisode de 2023 survenu à La Chaux-de-Fonds (NE). Souvent accompagnées de pluies diluviennes, de grêle et de coups de foudre, leur potentiel destructeur menace fortement le bâti. Même si le nombre d'événements fluctue beaucoup d'une année à l'autre, des études ont montré une élévation nette des cas de grêle en Suisse.[3] Toitures arrachées, dommages dus à des débris ou dégâts de grêle aux toits, vitrages et stores peuvent en résulter.

Avec d'autres, ces aléas climatiques constituent une menace réelle pour le parc immobilier suisse. Les analyses pertinentes indiquent que tant l'exposition à des risques liés au climat que l'intensité des évènements vont nettement se modifier dans les décennies à venir. Avec des résultats plus détaillés, l'étude de Wüest Partner[2] livre une classification globale de ces évolutions.

Comment protéger efficacement des ouvrages?

Une fois qu'une analyse ad hoc a identifié les risques propres à une situation, des mesures d'adaptation adéquates doivent

ai rischi per le persone, gli abitati e le infrastrutture nelle regioni di montagna.

In un'atmosfera più calda e umida aumenta anche il rischio di eventi meteorologici violenti. Tra i possibili effetti figurano raffiche molto forti, fino a venti di forza uragano, come a La Chaux-de-Fonds (NE) nel 2023. Spesso accompagnati da piogge torrenziali, grandine e fulmini, questi fenomeni hanno un forte potenziale distruttivo per gli edifici. Sebbene il loro numero vari molto da un anno all'altro, alcuni studi rilevano un netto aumento degli episodi di grandine in Svizzera.[3] Le conseguenze possono includere tetti scoperchiati, danni provocati da detriti e danni da grandine a coperture, vetrate e schermature solari.

Questi e altri pericoli climatici costituiscono una minaccia concreta per il patrimonio immobiliare svizzero. Le analisi disponibili indicano che nei prossimi decenni cambieranno sensibilmente sia l'esposizione ai rischi climatici sia l'intensità degli eventi. Lo studio di Wüest Partner[2] offre un quadro complessivo di queste evoluzioni, corredato da risultati più dettagliati.

Come proteggere efficacemente gli edifici?

Una volta individuati, mediante un'analisi specifica, i rischi propri di un determinato contesto, occorre definire misure di

KLIMARISIKEN VISUALISIEREN

Um Immobilienakteure bei der Identifikation und dem Management ihrer physischen Klimarisiken zu unterstützen, kooperiert Wüest Partner mit CLIMADA Technologies, einem Spin-off der ETH Zürich, das sich auf Klimarisikomodellierung spezialisiert hat. Die Kooperation zwischen CLIMADA Technologies und Wüest Partner vereint modernste Klimawissenschaft mit tiefgehender Immobilienexpertise. Sie ermöglicht Immobilienbesitzenden, Investierenden und Finanzinstituten datenbasierte Entscheidungen, die nicht nur die physische Resilienz von Immobilienportfolios stärken, sondern auch regulatorischen Anforderungen gerecht werden und langfristige Wertverluste minimieren. •

VISUALISER LES RISQUES CLIMATIQUES

Pour soutenir les responsables immobiliers dans l'identification et la gestion des aléas physiques liés au climat, Wüest Partner coopère avec CLIMADA Technologies, un spin-off de l'EPFZ, spécialisé dans la modélisation des risques climatiques. Cette coopération allie les derniers acquis des sciences climatiques à une expertise immobilière approfondie. Elle permet aux propriétaires, aux investisseurs et aux instituts financiers de prendre des décisions basées sur des données, qui non seulement renforcent la résilience physique des portefeuilles immobiliers, mais se conforment aussi aux exigences réglementaires et minimisent des pertes de valeur à long terme. •

VISUALIZZARE I RISCHI CLIMATICI

Per aiutare chi gestisce patrimoni immobiliari a individuare e affrontare i rischi fisici legati al clima, Wüest Partner collabora con CLIMADA Technologies, società spin-off del Politecnico federale di Zurigo, specializzata nella modellazione dei rischi climatici. La cooperazione associa i più recenti risultati della ricerca climatica a una solida competenza immobiliare. In questo modo proprietari, investitori e istituti finanziari prendono decisioni fondate sui dati, che rafforzano la resilienza fisica degli immobili in portafoglio, assicurano la conformità ai requisiti normativi e riducono al minimo le perdite di valore nel lungo periodo. •

dieser Entwicklungen sowie weiterführende Ergebnisse finden sich in der Studie von Wüest Partner[2].

Wie lassen sich Gebäude wirksam vor Klimarisiken schützen?

Wurden im Rahmen einer Klimarisikoanalyse die relevanten Klimarisiken an einem Standort identifiziert, müssen geeignete Anpassungsmassnahmen definiert werden, die sowohl die Exposition als auch die Verwundbarkeit von Gebäuden gezielt reduzieren. Dabei ist entscheidend, dass diese Massnahmen langfristig wirksam, ressourcenschonend und im Einklang mit geltenden Normen und baulichen Vorgaben umgesetzt werden, um die Resilienz des Gebäudes nachhaltig zu stärken. Eine systematische Berücksichtigung klimabedingter Risiken ist zentral für den Werterhalt und die Resilienz des Gebäudeparks. •

Anmerkungen

1 MeteoSchweiz Klimaszenarien 2025: nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html, letzter Zugriff am 28.5.2026.

2 Immo-Monitoring, Studie April 2025: wuest.io/immo-monitoring/#/articles/471, letzter Zugriff am 28.5.2026.

3 Wilhelm, L., Schwierz, C., Schröer, K., Taszarek, M., & Martius, O. (2024). Reconstructing hail days in Switzerland with statistical models (1959–2022). Natural Hazards and Earth System Sciences, 24(11), 3869-3894.: nhess.copernicus.org/articles/24/3869/2024/

être définies, pour réduire à la fois l'exposition et la vulnérabilité des bâtiments de façon ciblée. À cette fin et pour renforcer durablement la résistance de l'ouvrage, il est essentiel que ces mesures soient opérantes à long terme, ménagent les ressources et respectent les normes et prescriptions en vigueur. Une prise en compte systématique des menaces climatiques est au cœur de la pérennité et de la résilience du domaine bâti. •

Notes

1 MeteoSuisse scénarios climatiques 2025 : nccs.admin.ch/nccs/fr/home/changement-climatique-et-impacts/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html, consulté pour la dernière fois le 28 mai 2026.

2 Immo-Monitoring, étude d'avril 2025 : wuest.io/immo-monitoring/#/articles/471, consulté pour la dernière fois le 28 mai 2026.

3 Wilhelm, L., Schwierz, C., Schröer, K., Taszarek, M., & Martius, O. (2024). Reconstructing hail days in Switzerland with statistical models (1959–2022). Natural Hazards and Earth System Sciences, 24(11), 3869-3894.: nhess.copernicus.org/articles/24/3869/2024/

adattamento adeguate, capaci di ridurre in modo mirato sia l'esposizione sia la vulnerabilità degli edifici. Per rafforzarne durevolmente la resistenza, tali misure devono rimanere efficaci nel lungo periodo, impiegare le risorse con parsimonia e rispettare le norme e le prescrizioni vigenti. Integrare sistematicamente i pericoli climatici è essenziale per garantire durabilità e resilienza al patrimonio edilizio. •

Note

1 MeteoSvizzera, Scenari climatici CH2025: nccs.admin.ch/nccs/it/home/cambiamenti-climatici-e-impatti/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html, consultato l'ultima volta il 28 maggio 2026.

2 Immo-Monitoring, studio aprile 2025: wuest.io/immo-monitoring/#/articles/471, consultato l'ultima volta il 28 maggio 2026.

3 Wilhelm, L., Schwierz, C., Schröer, K., Taszarek, M., & Martius, O. (2024). Reconstructing hail days in Switzerland with statistical models (1959–2022). Natural Hazards and Earth System Sciences, 24(11), 3869-3894: nhess.copernicus.org/articles/24/3869/2024/



Debora Heitz, Géraldine Waespi, Iris Mathez, Florian Howald; EBP Schweiz

Hochwasserschutz für extreme Niederschläge

Prévention des inondations en cas de pluies extrêmes

Prevenzione delle inondazioni dovute a piogge estreme

■ In der Praxis erfolgt die Auseinandersetzung mit klimatischen Extremereignissen häufig erst spät, etwa ausgelöst durch behördliche Vorgaben. Meist ist der planerische Handlungsspielraum dann bereits eingeschränkt. Gefragt ist daher ein frühzeitiges und integratives Vorgehen.

■ Dans la pratique, on ne se penche souvent que tardivement sur les phénomènes climatiques extrêmes, généralement à la suite de directives des autorités. La plupart du temps, la marge de manœuvre en matière d'aménagement est alors déjà limitée. Il faut donc adopter une approche précoce et intégrée.

■ Nella pratica, gli eventi climatici estremi vengono spesso considerati soltanto in una fase avanzata, soprattutto per ottemperare alle prescrizioni ufficiali. A quel punto il margine d'azione progettuale è già ridotto. È quindi necessario un approccio precoce e integrato.

Im Norden der Stadt Zug entsteht mit dem Tech Cluster Zug ein neuer Stadtteil, der Arbeitsnutzungen, Bildungsangebote und Wohnen räumlich miteinander verknüpft. Ausgangspunkt dieser Entwicklung ist die strategische Transformation des Industrieareals der V-Zug. Eine zentrale Voraussetzung dafür bildet die Neuausrichtung der Produktion bei V-Zug hin zu einer vertikalen Fabrik, in der die Fertigungsprozesse in mehrgeschossigen Strukturen organisiert sind. Dadurch werden umfangreiche Arealflächen frei, die schrittweise für neue Nutzungen geöffnet und stärker in den städti-

Au nord de la ville de Zoug, un nouveau quartier est en train de voir le jour avec le Tech Cluster Zug. Il allie espaces de travail, offres de formation et logements. Ce développement a été initié par la reconversion stratégique du site industriel de V-Zug. L'impulsion est venue de la réorientation de la production chez V-Zug en une usine verticale, où les processus de fabrication sont organisés sur plusieurs étages. Cela a libéré de vastes espaces, qui se sont progressivement ouverts à de nouvelles affectations et davantage intégrés au contexte urbain. Le Tech Cluster Zug se veut un laboratoire

A nord della città di Zugo, il Tech Cluster Zug sta dando forma a un nuovo quartiere che riunisce posti di lavoro, attività formative e abitazioni. Lo sviluppo nasce dalla riconversione strategica dell'ex area industriale di V-Zug. L'impulso iniziale è stato dato dalla riorganizzazione della produzione di V-Zug in una fabbrica verticale, con processi distribuiti su più livelli. Si sono così liberate ampie superfici, progressivamente destinate a nuovi usi e maggiormente integrate nel tessuto urbano. Il Tech Cluster Zug si propone come laboratorio urbano di lungo periodo, nel quale soluzioni innovative per la

← Überschwemmung am Luganersee.
MATS SILVAN

← Inondation au bord du lac de Lugano.

← Inondazione sul lago di Lugano.



Die Anzahl der bestehenden Grünflächen auf dem Areal soll zur besseren Regenwasserretention erhalten bzw. erhöht werden.

Le nombre d'espaces végétalisés existants sur le site doit être maintenu, voire augmenté, afin d'améliorer la rétention des eaux de pluie.

Il numero di aree verdi esistenti sul sito dovrà essere mantenuto o aumentato per garantire una migliore ritenzione delle acque piovane.

TECH CLUSTER ZUG

schen Kontext eingebunden werden. Der Tech Cluster Zug versteht sich als langfristig angelegtes Stadtlabor, in dem über einen mehrjährigen Entwicklungshorizont hinweg zukunftsfähige Ansätze im Umgang mit Ressourcen, Energie und nachhaltigen Bauweisen erprobt und weiterentwickelt werden.

Klimaanpassung frühzeitig berücksichtigen

Klimatische Veränderungen sind frühzeitig in der Immobilienstrategie zu verankern, da Gebäude auf mehrere Jahrzehnte ausgelegt sind. Hitzeminderung und der Umgang mit Starkniederschlag und Hochwasser greifen dabei ineinander und eröffnen synergetische Lösungsansätze. Welche Massnahmen zielführend sind, hängt wesentlich vom räumlichen und funktionalen Kontext des Areals oder Gebäudes ab.

Im Tech Cluster Zug wurde diesem Anspruch Rechnung getragen, indem die Net-

urbain à long terme, où des approches novatrices en matière gestion des ressources matérielles et énergétiques, ainsi que de bâti durable sont testées et affinées selon une temporalité pluriannuelle.

Prise en compte précoce de l'adaptation climatique

Il faut intégrer dès le départ les changements climatiques dans la stratégie immobilière, car les bâtiments sont conçus pour durer plusieurs décennies. La lutte contre la chaleur et la gestion des fortes précipitations ainsi que des inondations sont étroitement liées et ouvrent la voie à des solutions synergiques. Le choix de mesures opérantes dépend essentiellement de l'environnement spatial et fonctionnel d'un site ou d'un bâtiment.

Au Tech Cluster Zug, ce principe a été pris en compte en préservant intégralement les espaces végétalisés et en installant des dispositifs constructifs ou techniques

gestione delle risorse, l'energia e l'edilizia sostenibile vengono sperimentate e affinate nell'arco di diversi anni.

Integrare fin dall'inizio l'adattamento climatico

Poiché gli edifici sono progettati per durare decenni, l'evoluzione del clima va integrata fin dall'inizio nelle strategie immobiliari. Mitigazione del calore, gestione di piogge intense e inondazioni sono interdipendenti e richiedono soluzioni sinergiche. La scelta delle misure più efficaci dipende soprattutto dal contesto spaziale e funzionale del sito o dell'edificio.

Nel Tech Cluster Zug questo principio è stato applicato preservando integralmente le aree verdi e predisponendo misure costruttive e tecniche contro i rischi legati alle piogge intense. Il progetto risponde così a un'evoluzione generale che incide sempre più sulla progettazione e realizzazione degli edifici nelle aree urbanizzate della Svizzera:



Gebäude Mistral: Abschluss des Erdwalls mit Sitzmauer.
Bâtiment Mistral : finition du talus avec un muret.
Edificio Mistral: completamento del terrapieno con muro-seduta.
TECH CLUSTER ZUG



Einfahrt zwischen den Gebäuden Nordtor und Zug Gate: Vorrichtung für Hochwasserschutz der Gebäudezufahrt: Mobile Schutzsysteme sichern die Zufahrt bei Hochwasser.
Allée entre les bâtiments Nordtor et Zug Gate : dispositif anti-inondation de la voie carrossable au moyen de protections mobiles sécurisant le passage en cas de montée des eaux.
Passaggio tra gli edifici Nordtor e Zug Gate: protezione della corsia carrabile mediante barriere mobili, che mettono in sicurezza il varco in caso di innalzamento dell'acqua.
TECH CLUSTER ZUG



Gebäude Zephyr Ost: Die Fassade wurde wasserdruckgerecht gestaltet – der Glasanteil ist reduziert, die Glasfassade endet nicht am Boden sondern, auf einem schmalen Sockel; rund um die Nachströmöffnung schützt eine Aufbordung vor eindringendem Wasser.
Bâtiment Zephyr Est : la façade a été adaptée afin de faire face à la pression de l'eau – avec la réduction du vitrage, la façade n'arrive pas au sol mais sur un socle mince ; autour de la bouche d'aération, une bordure s'oppose à l'arrivée d'eau.
Edificio Zephyr Ost: la facciata è stata progettata per resistere alla pressione dell'acqua – la superficie vetrata è stata ridotta, non arriva a terra, ma poggia su un basso zoccolo; attorno alla presa d'aria, un cordolo impedisce l'ingresso dell'acqua.
TECH CLUSTER ZUG



Einfahrt zwischen den Gebäuden Nordtor und Zug Gate: Gestalterischer Ansatz: Staketengeländer, das in Bodennähe geschlossen ist und so vor Hochwasser schützt.
Allée entre les bâtiments Nordtor et Zug Gate : approche conceptuelle au moyen d'un garde-corps à barreaux fermé au-dessus du sol comme protection contre la montée de l'eau.
Accesso carrabile tra gli edifici Nordtor e Zug Gate: soluzione progettuale con un parapetto a elementi verticali, chiuso nella parte inferiore, a protezione dall'innalzamento dell'acqua.
TECH CLUSTER ZUG

togrünflächen erhöht und gezielte bauliche sowie technische Massnahmen zum Schutz vor Starkniederschlägen und Hochwasser umgesetzt wurden. Damit reagiert das Projekt auf übergeordnete Entwicklungen, die das Planen und Bauen im Schweizer Siedlungsraum zunehmend prägen: steigende Temperaturen, häufigere Hitzeperioden und intensivere Niederschläge. Die Folgen sind unmittelbar spürbar – Überhitzung in Aussen- und Innenräumen beeinträchtigt die Aufenthaltsqualität und reduziert die Produktivität, insbesondere in dicht bebauten und stark versiegelten Gebieten.

Fokus Starkniederschlag und Hochwasserschutz

Bei Starkniederschlägen ist der Oberflächenabfluss zentral: Niederschlagswasser, das nicht versickert, fliesst über versiegelte Flächen ab und sammelt sich in Senken

contre les risques liés à de fortes précipitations. Le projet répond ainsi à une évolution globale, qui impacte toujours plus l'étude et la réalisation d'ouvrages dans l'environnement construit en Suisse : températures en hausse, canicules plus fréquentes et précipitations accrues. Les effets s'en font immédiatement sentir : la surchauffe à l'extérieur comme à l'intérieur des locaux affecte le confort et augmente les risques sanitaires, surtout dans les zones denses et très imperméabilisées.

Accent mis sur les fortes intempéries et les mesures anti-inondation

Lors de fortes pluies, la maîtrise du ruissellement est un défi majeur : l'eau qui n'est pas absorbée s'écoule sur des surfaces étanches et s'accumule dans des creux ou des entrées d'immeuble. Une réduction de l'imperméabilisation et des matériaux

temperature in aumento, ondate di calore più frequenti e precipitazioni più intense. Le conseguenze sono immediate: il surriscaldamento degli spazi esterni e interni riduce il comfort e accresce i rischi per la salute, soprattutto nelle aree densamente edificate e con suoli fortemente impermeabilizzati.

Piogge intense e misure di protezione dalle inondazioni

Durante le piogge intense, il ruscellamento superficiale è una criticità centrale: l'acqua non assorbita scorre sulle superfici impermeabili e si accumula nelle depressioni o agli accessi degli edifici. Ridurre l'impermeabilizzazione e ricorrere a superfici assorbenti, come i tetti verdi, migliora la ritenzione idrica.

In caso di allagamento, il parametro di riferimento per definire le misure è l'altezza raggiunta dall'acqua sul sito, calcolata me-



2018 startete das Transformationsprojekt auf dem 80 000 m² grossen Areal, Tech Cluster Zug. Bis 2045 werden insgesamt 16 Gebäude neu- oder umgebaut.

En 2018, le projet de transformation du Tech Cluster Zug, un site de 80 000 m², a été lancé. D'ici 2045, 16 bâtiments au total seront construits ou rénovés.

Nel 2018 ha preso avvio il progetto di trasformazione dell'area Tech Cluster Zug di 80 000 m². Entro il 2045 saranno costruiti o ristrutturati complessivamente 16 edifici.

TECH CLUSTER ZUG

oder Gebäudeeingängen. Eine Reduktion der Versiegelung sowie wasseraufnehmende Materialien wie begrünte Dächer verbessern die Retention.

Beim Hochwasser bildet die Fliesstiefe auf dem Areal den zentralen Referenzwert für Massnahmen; sie basiert auf hydraulischen 2D-Modellierungen des Areals für verschiedene Szenarien.

Nördlich des Areals Tech Cluster Zug treffen unterirdisch zwei Bäche aufeinander, deren Abflusskapazität bei Starkniederschlägen begrenzt ist. Als Schutz vor Hochwasser wurde mit einer Kombination aus baulichen und landschaftsplanerischen Massnahmen reagiert: Sitzmauern und modellierte Erdwälle lenken das Wasser gezielt und sind integraler Bestandteil der Freiraumgestaltung. Voraussetzung ist dabei, dass die Massnahmen nicht zu einer Verlagerung der Problematik auf benachbarte Parzellen führen.

Ergänzend wurden bauliche Schutzsysteme wie automatisch schliessende Klappschotts, Stellriemen oder erhöhte Randsteine vorgesehen, um Öffnungen wie Eingänge oder Nachströmöffnungen zu schützen. Ein sich noch im Bau befindendes Gebäude wird leicht erhöht gebaut, mit einer Aufbordung, und die Glasfassade ist nicht ebenerdig vorgesehen.

Erkenntnisse

Neben der häufig fehlenden Sensibilisierung erweisen sich Zielkonflikte als zentrale Herausforderung. Vorgaben aus dem Brandschutz, Anforderungen der Feuerwehr, Aspekte der Barrierefreiheit, Fluchtwege oder architektonische Konzepte engen den planerischen Handlungsspielraum für Massnahmen ein. Insbesondere im Bestand führen diese Überlagerungen dazu, dass grundsätzlich gut lösbare Aufgaben nur mit hohem technischem und finanziellem Aufwand bewältigt werden können. Um dem komplexen Anforderungskatalog von Neubauten gerecht zu werden, ist es daher entscheidend, notwendige Massnahmen von Beginn an integrativ in den Projektprozess einzubetten.

Je früher klimaangepasste Massnahmen in die Planung einfliessen, desto robuster und kosteneffizienter fallen die Lösungen aus. •

absorbants, tels que les toits végétalisés, améliorent sa rétention.

En cas d'inondation, la profondeur d'écoulement sur le site constitue la valeur de référence pour la mise en place de mesures; elle s'appuie sur des modélisations 2D du terrain pour divers scénarios.

Sur le site du Tech Cluster Zug, deux ruisseaux souterrains, dont la capacité d'évacuation par fortes pluies est limitée, se rejoignent. Pour répondre au risque d'inondation, on a combiné des mesures bâties et des aménagements paysagers: des murets et des buttes paysagères acheminant l'eau de façon ciblée font partie intégrante de la conception des espaces libres. La condition première étant que ces mesures ne reportent pas le problème sur des parcelles adjacentes.

En complément, on a installé des dispositifs tels que des barrières anti-inondations automatiques, des bordures de retenue ou surélevées pour protéger les entrées et les bouches d'aération. Un immeuble encore en construction a été légèrement surélevé avec un relevé d'étanchéité, tandis que sa façade vitrée n'est pas prévue de plain-pied.

Constats

Outre une sensibilisation souvent lacunaire, les conflits d'objectifs constituent un défi central. Les prescriptions incendie, les exigences des pompiers, les normes de construction sans obstacle, les issues de secours ou des concepts architecturaux limitent la marge de manœuvre en ce qui concerne la mise en œuvre de mesures. Dans le bâti existant notamment, ces superpositions font que des problèmes faciles à résoudre ne peuvent l'être qu'au prix de dispositifs hautement techniques et de gros investissements. Face au catalogue d'exigences applicables aux nouvelles constructions, il est donc impératif que l'étude de projet intègre d'emblée les mesures nécessaires.

Plus tôt l'adaptation climatique est incluse dans la conception, plus robustes et financièrement avantageuses seront les solutions. •

diante modellazioni bidimensionali del terreno per diversi scenari.

Nel sito del Tech Cluster Zug confluiscono due corsi d'acqua interrati, la cui capacità di deflusso è limitata durante le piogge intense. Per far fronte al rischio di allagamento sono state combinate misure costruttive e interventi paesaggistici: muretti-seduta e modellazioni del terreno convogliano l'acqua lungo percorsi prestabiliti, diventando parte integrante del disegno degli spazi aperti. Condizione imprescindibile è che queste misure non trasferiscano il problema ai lotti adiacenti.

Il sistema è completato da barriere antiallagamento automatiche, cordoli di contenimento e rialzi posti a protezione degli ingressi e delle aperture dei condotti di ventilazione. In un edificio ancora in costruzione, il piano di accesso è stato leggermente sopraelevato e l'impermeabilizzazione risvoltata verso l'alto; la facciata vetrata si arresta su un basso zoccolo, anziché scendere fino al livello del suolo.

Osservazioni

Oltre a una consapevolezza ancora spesso insufficiente, una delle principali difficoltà risiede nel conciliare requisiti diversi. Prescrizioni antincendio, esigenze dei vigili del fuoco, norme sull'accessibilità, vie di fuga e scelte architettoniche riducono il margine d'azione nell'attuazione delle misure. Soprattutto negli edifici esistenti, la sovrapposizione dei requisiti può trasformare problemi di per sé semplici in interventi tecnicamente complessi e onerosi. Considerata la molteplicità delle prescrizioni per le nuove costruzioni, è quindi indispensabile integrare le misure necessarie fin dalle prime fasi del progetto.

Quanto prima l'adattamento climatico entra nel processo progettuale, tanto più robuste ed economicamente vantaggiose saranno le soluzioni. •

Simon Schudel, die Mobiliar | la Mobilière | la Mobiliare

Wenn die Stadt überläuft
Quand la ville déborde
Quando la città trabocca

■ Starkniederschläge entwickeln sich zunehmend zu einem der grössten Risiken für den urbanen Raum. Nicht übertretende Flüsse, sondern Oberflächenabfluss verursacht heute den Grossteil der Überschwemmungsschäden – mit teils erheblichen Folgen für Gebäude und Infrastrukturen. Gefragt sind deshalb integrierte Lösungen, die Objektschutz, Schwammstadtprinzip und städtebauliche Resilienz miteinander verbinden.

■ Les fortes précipitations constituent l'un des risques majeurs – et en augmentation constante – dans les zones urbanisées. Ce ne sont pas les crues elles-mêmes, mais le ruissellement de surface qui entraîne aujourd'hui le gros des inondations – avec parfois d'importants dégâts aux bâtiments et aux infrastructures. On a donc besoin de solutions intégrées, alliant protection du bâti, principe de la ville éponge et résilience urbanistique.

■ Le precipitazioni intense costituiscono sempre più spesso uno dei principali rischi nelle aree urbanizzate. Oggi la maggior parte delle inondazioni non è causata dalle piene, ma dal ruscellamento superficiale, con danni talvolta ingenti a edifici e infrastrutture. Servono quindi soluzioni integrate che combinino la protezione degli edifici, il principio della città spugna e la resilienza urbana.

Mit jedem Sommergewitter wird sichtbarer, was Klimamodelle seit Jahren prognostizieren: Die Intensität und Häufigkeit kurzfristiger Extremniederschläge nehmen zu und damit auch die Schäden. Gemäss Schadensstatistik der Mobiliar werden mittlerweile rund zwei Drittel der Überschwemmungsschäden durch Oberflächenabfluss nach Starkniederschlägen verursacht – und nicht durch über die Ufer tretende Bäche und Flüsse. Für die grösste Sachversi-

À chaque orage estival, ce que les modèles climatiques prédisent depuis des années devient visible : l'intensité et la fréquence des pluies extrêmes ainsi que leurs effets, augmentent ainsi que leurs effets. Selon les statistiques de sinistres de La Mobilière, quelque deux tiers des dégâts des eaux sont actuellement dus au ruissellement de surface suivant de fortes pluies – et non à des cours d'eau en crue. Pour la plus grande compagnie d'assurance de Suisse, ce risque

A ogni temporale estivo trova conferma ciò che i modelli climatici indicano da anni: aumentano l'intensità e la frequenza delle precipitazioni estreme, e con esse le conseguenze. Secondo le statistiche dei sinistri della Mobiliare, oggi circa due terzi dei danni causati dall'acqua sono dovuti al ruscellamento superficiale dopo forti piogge, non all'esondazione dei corsi d'acqua. Per la principale compagnia di assicurazioni danni della Svizzera, questo rischio è diventato



Durch die Offenlegung des Bachs kann die Bachwiese bei starken Regenfällen überflutet werden und bis zu 1000 m³ Wasser zwischenspeichern.
La mise à ciel ouvert de ce ruisseau permet à la prairie riveraine d'être inondée en cas de fortes pluies et de stocker temporairement jusqu'à 1000 m³ d'eau.
In caso di forti piogge il prato lungo questo torrente a cielo aperto può essere allagato e trattenere temporaneamente fino a 1000 m³ d'acqua.
STEFAN HASLER

cherung der Schweiz ist dieses Risiko damit zu einem zentralen Handlungsfeld geworden. Insbesondere im dicht bebauten, versiegelten Stadtraum.

Oberflächenabfluss entsteht, wenn die kurzfristige Niederschlagsintensität die Aufnahmefähigkeit von Boden oder Kanalisation übersteigt. Das Wasser sucht sich dann den topografisch tiefsten Weg und sammelt sich in Geländemulden, Strassenunterführungen oder tieferliegenden Gebäudebereichen. Besonders exponiert sind neuralgische Punkte wie Tiefgarageneinfahrten, Kellerfenster, tieferliegende Hauseingänge oder Innenhöfe ohne ausreichende Entwässerung. Bereits wenige Zentimeter Wasser genügen, um erhebliche Sachschäden zu verursachen.

Vom Objektschutz zur Stadtplanung

Weil diese Prozesse sehr lokal ablaufen, sind dezentrale Präventionsmassnahmen gefragt. Aus Sicht der Versicherung beginnt

est devenu un champ d'intervention majeur, surtout dans les zones urbaines denses et imperméabilisées.

Le ruissellement se forme quand l'intensité des averses surpasse la capacité d'absorption des sols ou des canalisations. L'eau file alors vers les points les plus bas et s'accumule dans les dépressions, les passages sous voie ou les sous-sols. S'ils ne sont pas pourvus d'écoulements suffisants, les points névralgiques tels que les entrées de garages souterrains, les sauts-de-loup, les portes d'entrée situées à un niveau inférieur ou les cours intérieures sont particulièrement exposés. Quelques centimètres d'eau peuvent déjà provoquer de gros dommages.

De la protection des objets à la planification urbaine

Comme ces phénomènes sont très localisés, ils appellent des mesures de prévention décentralisées. Du point de vue des assurances, une prévention efficace commence au niveau de chaque objet : aux

un ambito d'intervento prioritario, nelle aree urbane densamente edificate e caratterizzate da un'elevata impermeabilizzazione del suolo.

Il ruscellamento superficiale si produce quando l'intensità improvvisa di un rovescio supera la capacità di assorbimento del terreno o della rete fognaria. L'acqua defluisce allora verso i punti più bassi e si accumula negli avvallamenti, nei sottopassi o nei locali interrati. Se non dispongono di sistemi di drenaggio adeguati, punti vulnerabili quali accessi ai garage sotterranei, bocche di lupo, ingressi ribassati o cortili interni sono particolarmente esposti. Bastano pochi centimetri d'acqua per causare danni ingenti.

Dalla protezione dell'edificio alla pianificazione urbana

Poiché sono molto localizzati, questi fenomeni richiedono interventi di prevenzione puntuali. Dal punto di vista assicurativo, una prevenzione efficace comincia dal



Schwammstadtprinzip am Beispiel der Stadt Winterthur.

Le principe de la «ville-éponge» illustré par l'exemple de Winterthour.

Il principio della «città spugna» illustrato nell'esempio di Winterthur.

STADT WINTERTHUR

1 Tiefbeet
Jardin de pluie
Aiuola ribassata

2 Grünstreifen mit Retention
Bande végétalisée avec retenue d'eau
Fascia verde con sistema di ritenzione

3 Baumrigole mit Baumsubstrat
Fossé arboré avec substrat pour arbres
Trincea drenante alberata con substrato per alberi

4 Durchlässige Flächen
Surfaces perméables
Superfici permeabili

5 Regenwassertank
Réservoir d'eau de pluie
Serbatoio per l'acqua piovana

6 Erlebbares Regenwasser
Valorisation paysagère des eaux de pluie
Valorizzazione paesaggistica delle acque piovane

7 Retentionsbecken
Bassin de rétention
Bacino di ritenzione

8 Muldenrigole
Système noue-tranchée
Trincea drenante

9 Versickerungsstrang
Canal d'infiltration
Canale di infiltrazione

10 Dachbegrünung
Toiture végétalisée
Tetto verde

11 Vertikalbegrünung
Végétalisation verticale
Inverdimento verticale

wirkungsvolle Prävention auf Objektebene: An gefährdeten Standorten sollten Eintrittspunkte für Wasser systematisch identifiziert und baulich gesichert werden. Für Neubauten formuliert die SIA-Norm 261/1 entsprechende Anforderungen für den Überschwemmungsschutz; im Bestand besteht dagegen häufig Nachholbedarf.

Mögliche Objektschutzmassnahmen sind vielfältig. Technische Lösungen reichen von automatischen Klappschotts vor Tiefgaragen über wasserdichte Fenster, Türen und Tore bis zu erhöhten Lichtschächten. Oft lassen sich bereits mit subtilen Geländeanpassungen – etwa gezielt geführten Mulden oder Schwellen – kritische Wasserzuflüsse vom Gebäude weglenken.

Ergänzend kommen (teil-)mobile Systeme wie Dammbalken zum Einsatz. Diese können wirksam sein, setzen aber klare Zu-

endroits critiques, les points d'entrée de l'eau doivent être dûment identifiés et sécurisés par des mesures de construction. Pour les ouvrages neufs, la norme SIA 261/1 formule des exigences de protection contre le débordement mais, dans le bâti existant, des mises à jour sont souvent nécessaires.

Les moyens de protection sont divers. Les solutions techniques vont des barrières anti-inondations automatiques devant les garages souterrains, aux fenêtres, portes et portails étanches, en passant par des sauts-de-loup surélevés. Souvent, de légères adaptations de terrain – dépressions ou seuils bien placés – permettent déjà de détourner les flux.

En complément, des dispositifs comme des digues mobiles peuvent entrer en jeu. Mais leur efficacité présuppose une claire attribution des tâches, des exercices régu-

singolo edificio: nei punti critici, le possibili vie d'ingresso dell'acqua vanno individuate con precisione e protette mediante appositi interventi costruttivi. Per le nuove costruzioni, la norma SIA 261/1 definisce requisiti di protezione dalle inondazioni; nel patrimonio esistente sono invece spesso necessari adeguamenti.

Le possibilità di protezione sono diverse. Le soluzioni tecniche comprendono barriere antiallagamento automatiche davanti agli accessi ai garage sotterranei, finestre, porte e portoni a tenuta stagna, nonché bocche di lupo rialzate. Spesso bastano lievi rimodellamenti del terreno, come avvallamenti o soglie collocati nei punti opportuni, per deviare i flussi.

Possono inoltre essere impiegate barriere mobili. La loro efficacia dipende però da responsabilità chiare, esercitazioni regolari

ständigkeiten, regelmässige Übungen und eine rechtzeitige Installation voraus. Im Ereignisfall zeigt sich hier eine erhöhte Versagensanfälligkeit.

Über den einzelnen Baukörper hinaus rücken zunehmend parzellenübergreifende und städtebauliche Ansätze in den Fokus. Ein zentraler Ansatz ist das Schwammstadt-Prinzip: Regenwasser wird möglichst dort zurückgehalten, wo es fällt, zeitlich verzögert abgegeben und mehrfach genutzt. Anstatt das Wasser schnellstmöglich in die Kanalisation abzuleiten, wird es bewusst gelenkt, zwischengespeichert, versickert oder verdunstet. Dies reduziert den Oberflächenabfluss, entlastet die Entwässerungssysteme, trägt zur Grundwasserneubildung bei und erzeugt in Hitzeperioden einen willkommenen Kühlungseffekt. Gleichzeitig steht Wasser für Nutzungen wie Bewässerung oder Reinigung zur Verfügung.

Wasser speichern statt ableiten

Die Mobiliar Genossenschaft unterstützt im Rahmen ihres Engagements für die Gesellschaft Gemeinden bei der Umsetzung solcher zukunftsorientierter Schwammstadt-Massnahmen. Diese stärken die Resilienz urbaner Räume.

Ein aktuelles Beispiel ist ein Projekt in der Stadt St. Gallen: Dort wird ein ehemaliges Pumpwerk der Stadtwerke zu einem unterirdischen Retentionsbecken für Regenwasser umgebaut. Bei Starkniederschlägen kann das anfallende Wasser zum Teil zwischengespeichert werden, anstatt unmittelbar über die Rorschacherstrasse abzufliessen. Das reduziert sowohl den Oberflächenabfluss als auch die Überflutungsgefahr für angrenzende Liegenschaften. Gleichzeitig ermöglicht das Becken eine Nutzung nach Schwammstadtprinzip, etwa zur Bewässerung des nahegelegenen Kantiparks in Trockenphasen.

Aus Sicht der Versicherung ist klar: Der Umgang mit Klimarisiken im urbanen Raum entscheidet sich auf allen Ebenen: Parzelle, Quartier und Stadt. Objektschutz, angepasste Normen und Schwammstadt-Lösungen sind keine Konkurrenz, sondern Bausteine eines integrierten Systems. Je besser es gelingt, Wasser vorausschauend zu führen, zu speichern und sinnvoll zu nutzen, desto robuster werden die Infrastrukturen – und desto geringer fallen künftig die Schäden aus, die in der Schadenstatistik schon heute deutlich sichtbar sind. •

liers et de la réactivité. En cas de sinistre, cela présente une vulnérabilité accrue aux pannes.

Au-delà du bâtiment lui-même, des approches supra-parcellaires et urbanistiques sont de plus en plus d'actualité. Un des principes clés est celui de la ville éponge : l'eau est autant que possible retenue là où elle tombe, puis distribuée de façon différée et employée à divers usages. Plutôt que de la canaliser au plus vite, elle est délibérément acheminée, temporairement mise en réserve, infiltrée ou évaporée. Cela réduit le ruissellement, décharge les écoulements, contribue à recharger la nappe phréatique et produit un effet rafraîchissant lors de canicules. L'eau reste en outre disponible pour l'irrigation ou le nettoyage.

Stocker l'eau plutôt que l'évacuer

Dans le cadre de son engagement social, La Mobilière soutient des communes pour la mise en œuvre de mesures favorables à une ville éponge, qui renforcent la résilience des espaces urbanisés.

La Ville de St-Gall en fournit un exemple avec la conversion d'une ancienne station de pompage en bassin de rétention d'eau de pluie. Lors de fortes précipitations, une partie de l'eau peut y être temporairement stockée au lieu de se déverser directement sur la Rorschacherstrasse. Cela réduit à la fois le ruissellement de surface et les risques de débordement sur les propriétés adjacentes, et le bassin permet des usages alignés sur le principe de la ville éponge, tel que l'arrosage du Kantipark voisin lors de périodes sèches.

D'un point de vue assécurologique, il est clair que le traitement des risques climatiques en milieu urbain se joue à tous les niveaux : parcelle, quartier et ville. La protection des objets, des normes adaptées et des solutions de ville éponge ne s'excluent pas, mais sont autant d'éléments d'un système intégré. Mieux on saura conduire, stocker et utiliser l'eau de façon avisée, plus on préservera nos infrastructures – et moins les sinistres, qui apparaissent déjà clairement dans les statistiques, seront lourds. •

e rapidità d'intervento; in emergenza, il rischio che non funzionino come previsto è grande.

Oltre il singolo edificio, assumono crescente rilievo gli interventi che superano i confini della singola particella e si estendono alla scala urbana. Uno dei principi chiave è la città spugna: l'acqua viene trattenuta, per quanto possibile, nel punto in cui cade, quindi rilasciata gradualmente e riutilizzata. Anziché allontanarla subito nelle canalizzazioni, la si convoglia in modo controllato, la si immagazzina temporaneamente, la si lascia infiltrare o evaporare. Si riducono così il ruscellamento superficiale e il carico sulla rete di drenaggio, si alimenta la falda e si produce un effetto rinfrescante durante le ondate di calore. L'acqua rimane inoltre disponibile per l'irrigazione e la pulizia.

Trattenere l'acqua anziché smaltirla

Nell'ambito del proprio impegno sociale, la Mobiliare sostiene i comuni nell'attuazione di misure ispirate al principio della città spugna, rafforzando la resilienza degli spazi urbanizzati.

La Città di San Gallo offre un esempio concreto: un'ex stazione di pompaggio è stata trasformata in un bacino di ritenzione delle acque piovane. In caso di precipitazioni intense, parte dell'acqua viene temporaneamente raccolta nel bacino, anziché riversarsi direttamente sulla Rorschacherstrasse. Si riducono così il ruscellamento superficiale e il rischio di allagare le proprietà adiacenti; il bacino consente inoltre usi coerenti con il principio della città spugna, come l'irrigazione del vicino Kantipark nei periodi di siccità.

Dal punto di vista assicurativo, la gestione dei rischi climatici in ambito urbano va affrontata in modo coordinato a tutte le scale: dal singolo lotto al quartiere, fino alla città. La protezione degli edifici, l'adeguamento delle norme e le soluzioni ispirate alla città spugna non sono alternative, ma parti di un sistema integrato. Quanto meglio sapremo convogliare, trattenere e utilizzare l'acqua, tanto più proteggeremo le infrastrutture e ridurremo l'entità dei danni che già emergono chiaramente dalle statistiche dei sinistri. •



Andreas Wicki, Geo Partner AG

Stadtklima als strategischer Entwurfsfaktor

Le climat urbain comme facteur stratégique de projet

Il clima urbano come fattore strategico di progetto

Zunehmende Hitzewellen und mangelnde nächtliche Abkühlung stellen Städte vor wachsende Herausforderungen. Stadtklimaanalysen zeigen, wie die Planung durch mikroklimatische Optimierung gezielt gegensteuern kann.

La multiplication des canicules sans refroidissement nocturne place les villes face à des défis croissants. L'analyse de climats urbains montre comment l'étude de projets peut y répondre de façon ciblée par une optimisation microclimatique.

Il moltiplicarsi delle ondate di calore senza raffreddamento notturno pone le città di fronte a sfide crescenti. L'analisi del clima urbano mostra come la progettazione possa affrontarle in modo mirato attraverso l'ottimizzazione microclimatica.

Bereits heute zeigen sich die Auswirkungen des globalen Klimawandels in einer Häufung von Hitzewellen, wie sie noch Mitte des 20. Jahrhunderts sehr unwahrscheinlich war.[1] Die Europäische Umweltagentur identifiziert Hitzestress als die bedeutendste direkte klimabedingte Bedrohung für die menschliche Gesundheit in Europa.[2] Bei der erwartbaren globalen Erwärmung von 3 °C wird die Zahl der Hitzetage im Raum Basel von sieben im Referenzzeitraum 1961–1990 auf bis zu 40 pro Jahr steigen.[3] Neben der Hitze am Tag belastet die fehlende nächtliche Abkühlung. In

Le changement climatique global se traduit aujourd'hui déjà par une accumulation de vagues de chaleur, encore très improbable au milieu du 20e siècle.[1] L'Agence européenne pour l'environnement identifie le stress thermique comme la principale menace climatique directe sur la santé humaine en Europe.[2] Avec un réchauffement global potentiel de 3 °C, le nombre de canicules annuelles passera de sept dans la période de référence 1961–1990 à jusqu'à 40 dans la région bâloise.[3] À la chaleur diurne, s'ajoute le manque de refroidissement nocturne. En ville, le phénomène est particu-

Il cambiamento climatico globale si traduce già oggi in ondate di calore sempre più frequenti e ravvicinate, uno scenario che a metà del 20ª secolo sarebbe stato estremamente improbabile.[1] L'Agenzia europea dell'ambiente identifica lo stress termico come la principale minaccia climatica diretta per la salute umana in Europa.[2] Con un possibile riscaldamento globale di 3 °C, nella regione di Basilea il numero annuo di ondate di calore passerà dalle sette del periodo di riferimento 1961–1990 fino a 40.[3] Al caldo diurno si aggiunge la mancanza di raffreddamento notturno. In città il fenome-

← Ansicht des geplanten Klybeck Platzes.
DIENER & DIENER ARCHITEKTEN

← Vue de la nouvelle place Klybeck.

← Vista della nuova piazza Klybeck.

Städten ist dies während Hitzewellen besonders ausgeprägt. Aufgrund dichter Bebauung, starker Versiegelung und fehlender Grünflächen sind Städte nachts deutlich wärmer als das Umland. Dieses Phänomen wird als städtischer Wärmeinseleffekt bezeichnet und hat auch einen entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch für das Heizen und Kühlen von Gebäuden.[4]

Bei Stadtklimaanalysen unterscheidet man zwischen Tag und Nacht. Tagsüber wird der empfundene Hitzestress untersucht, beeinflusst durch Strahlung, Lufttemperatur, -feuchte und Wind.[5] Nachts ist die Verteilung der Lufttemperatur relevant. Zudem werden in klaren und windschwachen Nächten aufgrund der unterschiedlichen Abkühlungsrate von Stadt und Umland Ausgleichsströmungen wirksam. Diese werden als Kaltluftströmung bezeichnet. Ob die Kaltluftströmung einen spezifischen Teil des Siedlungsgebiets erreicht, hängt neben der Intensität der Strömung von der Bebauungsdichte des Zielgebiets und möglichen Eintrittspfaden ab. Zudem kann lokal erzeugte Kaltluft, etwa aus städtischen Parkanlagen, örtlich für zusätzliche Abkühlung sorgen.[6]

Inwiefern sind Stadtklimaanalysen für die Planung relevant?

Um auf die Auswirkungen des globalen Klimawandels reagieren zu können, muss neben der Optimierung des Gebäudebestands die klimaökologische Ausgestaltung bei der Planung grosser Entwicklungsareale frühzeitig berücksichtigt werden. Dabei wird das Stadtklima zum Entwurfsfaktor. Die Planung muss Zielkonflikte lösen (z. B. Schatten zur Kühlung vs. Tageslicht).[4]

Mittels mikroklimatischer Analysen, also hochaufgelöster Analysen spezifischer Stadtteile, können die Auswirkungen von Bebauungsvorhaben bereits in der Planungsphase untersucht werden. Ein Beispiel dafür ist die Arealentwicklung klybeckplus in Basel. Bei der Industriefläche Klybeck zwischen Rhein, Wiese und dem Matthäus-Quartier handelt es sich um die grösste zusammenhängende Entwicklungsfläche der Stadt Basel. Die ehemaligen Werkareale von BASF und Novartis sollen geöffnet werden, um ein lebenswertes Stadtquartier zu entwickeln.[7] Der Planungsprozess wird seit 2021 für die Entwicklung des Städtebaulichen Leitbilds stadtklimatisch begleitet. Zur Optimierung wurde ein spezifischer Massnahmenkatalog entwickelt. Zum Abschluss der Phase Richtprojekt 2025 wurde geprüft, ob das Projekt die geforderte Verbesserung der

lièrement aigu lors de pics de chaleur. En raison de la densité, de la forte imperméabilisation des sols et du manque d'espaces verts, les villes sont beaucoup plus chaudes la nuit que leurs alentours. On parle d'effet d'îlot de chaleur urbain, avec des retombées décisives sur la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments.[4]

L'analyse de climats urbains différencie le jour de la nuit. En journée, le stress thermique dépend du rayonnement, de la température et de l'humidité de l'air, ainsi que du vent.[5] La nuit, la répartition de la température de l'air est déterminante. De plus, lors de nuits claires et peu ventées, les taux de refroidissement différents entre la ville et ses alentours créent des courants de compensation, appelés flux d'air froid. Savoir si un tel flux atteint une zone donnée de l'espace urbanisé dépend, outre de son intensité, de la densité bâtie et d'éventuelles voies d'accès. Des flux d'origine locale, notamment générés par des parcs municipaux, peuvent amener un surplus de réfrigération ponctuel.[6]

Dans quelle mesure l'analyse de climats urbains est-elle pertinente pour l'étude de projets ?

Pour répondre aux effets du changement climatique global, il faut que – outre l'optimisation du bâti – le contexte climatique soit précocement pris en compte lors du développement de grands lotissements. Le climat urbain devient alors un facteur de projet et les études doivent résoudre des conflits d'objectifs (p. ex. ombrages pour le refroidissement vs. lumière naturelle).[4]

Grâce à des analyses microclimatiques, soit des observations à haute résolution, les effets du bâti peuvent être examinés dès la phase d'étude, comme l'illustre le projet klybeckplus à Bâle. Dans la zone industrielle de Klybeck entre le Rhin, les prairies et le quartier de Matthäus, il s'agit du plus grand développement d'un seul tenant de la Ville de Bâle. Les anciens sites industriels de BASF et Novartis doivent être ouverts pour créer quartier où il fait bon vivre.[7] Depuis 2021, l'élaboration du concept urbanistique s'accompagne d'analyses climatiques et un catalogue de mesures spécifiques a été défini pour l'optimiser. Pour clore la phase pilote 2025, on a examiné si le projet répond à l'amélioration microclimatique exigée et à quels endroits des adaptations restent nécessaires. Les simulations montrent que même après optimisation, des zones thermiquement exposées demeurent. En même temps, l'arborisation, des cheminements abrités et les ombres portées par le bâti créent des surfaces de dégagement ciblées. Dans l'en-

no è particolarmente acuto durante i picchi di calore. A causa della densità, dell'elevata impermeabilizzazione del suolo e della scarsità di spazi verdi, di notte le città sono molto più calde dei dintorni. È il cosiddetto effetto isola di calore urbana, con ripercussioni rilevanti sui consumi energetici per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici.[4]

L'analisi del clima urbano distingue tra giorno e notte. Di giorno, lo stress termico dipende dall'irraggiamento, dalla temperatura e dall'umidità dell'aria, oltre che dal vento.[5] Di notte è determinante la distribuzione della temperatura dell'aria. Nelle notti serene e poco ventose, inoltre, le diverse velocità di raffreddamento tra città e dintorni generano correnti di compensazione, dette flussi di aria fredda. Che questi raggiungano una determinata area urbana dipende, oltre che dalla loro intensità, dalla densità edilizia e dalla presenza di varchi. Flussi di origine locale, generati per esempio dai parchi urbani, possono produrre un raffreddamento supplementare circoscritto.[6]

Quanto è rilevante l'analisi del clima urbano nella progettazione?

Per rispondere agli effetti del cambiamento climatico globale, nello sviluppo di grandi insediamenti occorre considerare sin dall'inizio il contesto climatico, oltre a ottimizzare gli edifici. Il clima urbano diventa così un fattore di progetto e la progettazione deve conciliare obiettivi contrastanti, per esempio ombreggiamento per il raffrescamento e luce naturale.[4]

Le analisi microclimatiche, ossia osservazioni ad alta risoluzione, consentono di esaminare gli effetti della configurazione del costruito già in fase di progetto, come mostra klybeckplus a Basilea. Situato nell'area industriale di Klybeck, tra il Reno, la Wiese e il quartiere Matthäus, è il più esteso intervento unitario della città di Basilea. Le ex aree industriali di BASF e Novartis saranno aperte alla città e trasformate in un nuovo quartiere integrato nel tessuto urbano.[7] Dal 2021, l'elaborazione del progetto urbanistico è accompagnata da analisi climatiche ed è stato definito un catalogo di misure specifiche per ottimizzarlo. Al termine della fase pilota del 2025 si è verificato se il progetto garantisse il miglioramento microclimatico richiesto e in quali punti fossero ancora necessari adeguamenti. Le simulazioni mostrano che, anche dopo l'ottimizzazione, permangono alcune aree esposte al calore. Al tempo stesso, la presenza di alberi, i percorsi riparati e le ombre proiettate dagli edifici creano aree di sollievo termico distribuite in modo mirato. Nel complesso, rispet-

mikroklimatischen Situation erbringen kann und in welchen Gebieten Anpassungsbedarf besteht. Die Simulationen zeigen: Auch nach der Optimierung lassen sich thermisch belastete Bereiche nicht vermeiden. Gleichzeitig entstehen durch Bäume, beschattete Wege und Gebäudeschatten gezielte Entlastungsflächen. Insgesamt sinkt die thermische Belastung tagsüber im Vergleich zum vorherigen Planstand.

Die Hitzestress-Verteilung wird massgeblich durch die Baumsetzungen beeinflusst. Wichtig ist der Erhalt von Bestandsbäumen, der zur Verfügung stehende Wurzelraum, die Baumart und der Zeitpunkt der Pflanzungen. Im Vergleich zum Ist-Zustand findet eine deutliche Aufwertung statt. Dabei wird beispielsweise die Baumkronenbedeckung im Bearbeitungsperimeter gemäss aktueller Planung von heute 10 % auf 25 % der Arealfläche erhöht.[8]

semble, la charge thermique diurne diminue par rapport aux plans antérieurs.

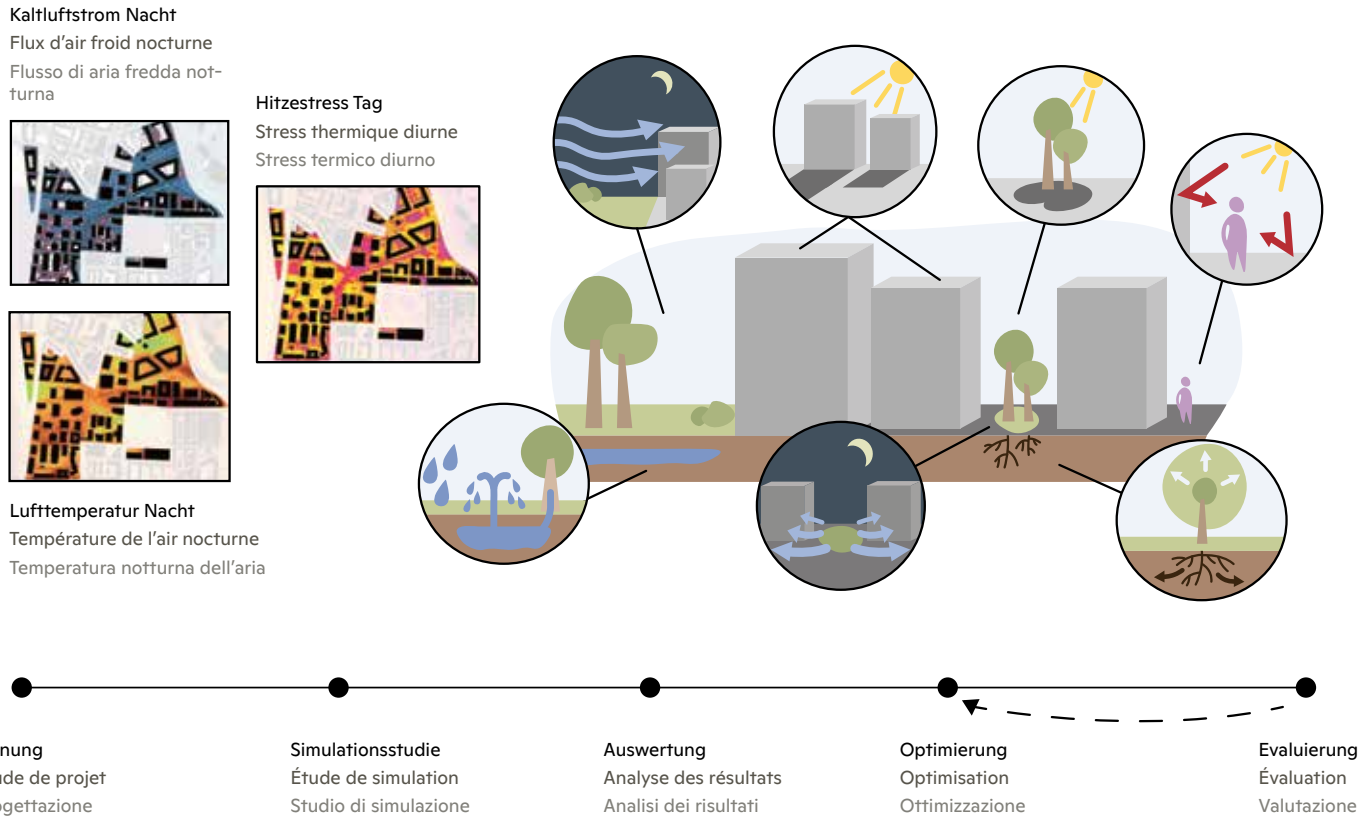
La répartition du stress thermique dépend fortement du plan d'arborisation. Les points essentiels portent sur le maintien d'arbres existants, les zones racinaires disponibles, le choix des essences et le moment des plantations. En regard de l'état initial, une valorisation notable est atteinte. Selon l'avancement actuel des études, la canopée dans le périmètre de développement passe notamment de 10 % à 25 % de la surface.[8] D'autres facteurs touchent par exemple aux propriétés réfléchissantes des matériaux, vu que des surfaces fortement réfléchissantes peuvent négativement impacter le confort thermique, ou à la rétention d'eau dans les espaces verts, car des sols à la végétation asséchée génèrent davantage de stress thermique que des sols humides.[9]

Par rapport aux plans antérieurs, il y a peu de changement pour les flux d'air froid

to alle soluzioni precedenti, il carico termico diurno diminuisce.

La distribuzione dello stress da calore dipende in larga misura dal piano delle alberature. Sono determinanti il mantenimento degli alberi esistenti, lo spazio disponibile per le radici, la scelta delle specie e il momento della piantumazione. Rispetto allo stato iniziale, si ottiene un netto miglioramento. Allo stato attuale della progettazione, la copertura arborea nel perimetro d'intervento passa in particolare dal 10 % al 25 % della superficie.[8] Altri fattori riguardano le proprietà riflettenti dei materiali, poiché superfici molto riflettenti possono compromettere il comfort termico, e la ritenzione idrica negli spazi verdi: i suoli con vegetazione inaridita generano infatti uno stress termico maggiore rispetto ai suoli umidi.[9]

Rispetto alle soluzioni precedenti, i flussi notturni di aria fredda cambiano poco.



Die Grafik veranschaulicht die verschiedenen Massnahmen der Hitzeminderung bei der Planung des Stadtteils.

Le graphique illustre les différentes mesures de réduction de la chaleur mises en œuvre lors de la planification du quartier.

Il grafico illustra le diverse misure di mitigazione del calore adottate nella progettazione del quartiere.

VANESSA HERRMANN

Weitere Faktoren sind beispielsweise die Reflexionseigenschaften von Materialien, da stark reflektierende Oberflächen den thermischen Komfort negativ beeinflussen können, oder die Wasserverfügbarkeit von Grünflächen, weil Böden mit ausgetrockneter Vegetation stärkeren Hitzestress bewirken als Böden mit feuchter Vegetation.[9]

Wenig Veränderung zeigt sich im Vergleich zum vorherigen Planstand bei der nächtlichen Kaltluftströmung. Von aussen herangeführte Kaltluft kann mit der vorgesehenen Bebauung weniger gut in das Zielgebiet einströmen als im Ist-Zustand. Kompensiert wird dies durch vor Ort erzeugte Kaltluft dank grosszügiger Entsiegelung. In der Summe zeigt die Simulation, dass das Gebiet nachts im Vergleich zum vorherigen Planstand und insbesondere im Vergleich zum Ist-Zustand – trotz höherer Bebauungsdichte – deutlich besser auskühlt. •

Anmerkungen

1 Bundesamt für Umwelt (2020): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Aktionsplan 2020–2025.

2 European Environment Agency (EEA) (2022). Climate change as a threat to health and well-being in Europe: Focus on heat and infectious diseases, EEA Report Nr. 7/2022.

3 MeteoSchweiz und ETH Zürich, Klima CH2025. meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/schweizer-klimaszenarien/berichte-daten-und-grafiken-der-klimaszenarien/schweizer-klimaszenarien-webatlas.html, letzter Zugriff am 13.5.2026.

4 Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). Urban climates. Cambridge University Press. S. 93–94, 404.

5 Höppe, P. (1999): The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. International Journal of Biometeorology, 43(2): 71–75.

6 Verein Deutscher Ingenieure (2024): VDI 3787 Blatt 5 – Umweltmeteorologie; Lokale Kaltluft. Düsseldorf.

7 Kanton Basel-Stadt, Swiss Life und Rhystadt (2022): Städtebauliches Leitbild klybeckplus. rhystadt.ch/de

8 Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Stadtgärtnerei (2024): tiefbauamt-bs.ch/geoviewer, Kronenbedeckung. Stand: März 2026.

9 Hoffmann, C., Wicki, A., & Geissler, A. (2025). Auswahl von Oberflächenmaterialien für Dächer und Böden zukunftsfähiger Städte. Bauphysik, 47(4), 247–260.

nocturnes. Avec le bâti projeté, des flux venant de l'extérieur pourront moins bien atteindre la zone ciblée qu'en l'état actuel. Cela sera compensé par de l'air frais généré localement, grâce à une large désimperméabilisation des sols. Au final, la simulation montre que – malgré l'augmentation de la densité bâtie – la zone bénéficiera d'un refroidissement nocturne nettement amélioré depuis les premiers plans et en particulier par rapport à l'état actuel. •

Notes

1 Office fédéral de l'environnement (2020) : Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Plan d'action 2020–2025.

2 European Environment Agency (EEA) (2022). Climate change as a threat to health and well-being in Europe: Focus on heat and infectious diseases, EEA Report n° 7/2022.

3 MétéoSuisse et EPFZ, Climat CH2025. meteosuisse.admin.ch/climat/changement-climatique/les-scenarios-climatiques-suisses/rapports-donnees-et-graphiques-des-scenarios-climatiques/atlas-web-des-scenarios-climatiques-suisses.html, consulté pour la dernière fois le 13 mai 2026.

4 Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). Urban climates. Cambridge University Press. pp. 93–94, 404.

5 Höppe, P. (1999): The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. International Journal of Biometeorology, 43(2): pp. 71–75.

6 Association des ingénieurs allemands (2024): VDI 3787 Blatt 5 – Umweltmeteorologie; Lokale Kaltluft. Düsseldorf.

7 Canton de Bâle-Ville, Swiss Life et Rhystadt (2022) : Concept urbanistique klybeckplus. rhystadt.ch/fr

8 Département des travaux publics et des transports du canton de Bâle-Ville, service des espaces verts de la ville (2024) : tiefbauamt-bs.ch/geoviewer, Kronenbedeckung. Mise à jour : mars 2026.

9 Hoffmann, C., Wicki, A., & Geissler, A. (2025). Auswahl von Oberflächenmaterialien für Dächer und Böden zukunftsfähiger Städte. Bauphysik, 47(4), 247–260.

Con l'edificazione prevista, quelli provenienti dall'esterno raggiungeranno l'area con maggiore difficoltà rispetto allo stato attuale. A compensare sarà l'aria fresca prodotta localmente, grazie a un'ampia deimpermeabilizzazione del suolo. La simulazione mostra infine che, nonostante l'aumento della densità edilizia, l'area beneficerà di un raffreddamento notturno nettamente migliore rispetto alle prime soluzioni progettuali e soprattutto allo stato attuale. •

Note

1 Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2020): Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera: Piano d'azione 2020–2025.

2 European Environment Agency EEA (2022). Climate change as a threat to health and well-being in Europe: Focus on heat and infectious diseases, EEA Report n° 7/2022.

3 MeteoSvizzera e ETHZ (2025), Clima CH2025. meteosvizzera.admin.ch/clima/i-cambiamenti-climatici/scenari-climatici-per-la-svizzera/rapporti-dati-e-grafici-degli-scenari-climatici/atlante-interattivo-scenari-climatici-per-la-svizzera.html, consultato l'ultima volta il 13 maggio 2026.

4 Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). Urban climates. Cambridge University Press. pp. 93–94, 404.

5 Höppe, P. (1999): The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. International Journal of Biometeorology, 43(2): 71–75.

6 Verein Deutscher Ingenieure - Associazione degli ingegneri tedeschi (2024): VDI 3787 Blatt 5 – Umweltmeteorologie; Lokale Kaltluft. Düsseldorf.

7 Cantone di Basilea Città, Swiss Life e Rhystadt (2022): Linee guida urbanistiche Klybeckplus. rhystadt.ch/en

8 Dipartimento delle opere pubbliche e dei trasporti del Cantone di Basilea Città, Servizio giardini comunali (2024): tiefbauamt-bs.ch/geoviewer, Kronenbedeckung, dati 2024, consultato nel marzo 2026.

9 Hoffmann, C., Wicki, A., & Geissler, A. (2025). Auswahl von Oberflächenmaterialien für Dächer und Böden zukunftsfähiger Städte. Bauphysik, 47(4), 247–260.



BIRCO-RINNEN
FÜR ÖFFENTLICHE PLÄTZE

Moderne Oberflächenentwässerung für jedes Architekturkonzept.
Ideal für den Landschaftsbau und städtebauliche Gestaltung von hochwertigen Plätzen.

betonlink.ch/abwasserrinnen

PLANECO
IWB Solar Experts

HIER GIBT ES **NICHTS ZU SEHEN**

Ästhetisch gedacht. Unsichtbar gemacht.
Photovoltaik für architektonische Ansprüche.



Nächstes Projekt
direkt mit uns planen
planeco.ch

Das Projekt «Hortus» | Bauherr: Senn Resources AG, St. Gallen
Architekt: Herzog & de Meuron, Basel | Ingenieur: ZPF Ingenieure, Basel
Solaranlage: Planeco GmbH | Schorenweg 9 | 4144 Arlesheim | www.planeco.ch

Vom Modell zur Massnahme beim sommerlichen Wärmeschutz

Protection thermique estivale : du modèle à la mise en œuvre

Protezione termica estiva: dal modello alla realizzazione

■ Risikomanagement in Portfoliostrategien und in der Planung ist kein Novum für die Immobilienbranche – doch der Klimawandel verschärft bestehende Risiken. Gefragt sind neue Strategien für Planung, Prozesse und Gebäude. Wie solche Ansätze konkret aussehen können, zeigt der Kindergarten in der Zürcher Wohnsiedlung Altwiesen, wo Hitze bereits im Entwurf mitgedacht wurde.

■ La gestion des risques liés aux portefeuilles immobiliers n'est pas une nouveauté, mais le changement climatique aggrave les risques existants. Il faut de nouvelles stratégies pour l'étude de projets, les processus et le bâti. Une approche illustrée par une école enfantine zurichoise, où la surchauffe a été prise en compte dès l'avant-projet.

■ La gestione dei rischi legati ai portafogli immobiliari non è una novità, ma il cambiamento climatico aggrava quelli esistenti. Servono nuove strategie per la progettazione, i processi e gli edifici. Lo dimostra il caso di una scuola dell'infanzia a Zurigo, in cui il rischio di surriscaldamento è stato considerato fin dalle prime fasi della progettazione.

Mit der Erarbeitung der Naturgefahrenkarten vor über zehn Jahren hat sich nicht nur die Informationsgrundlage für Risiken verbessert – der Schutz vor Naturgefahren fand Eingang in Baubewilligungsverfahren und Nachhaltigkeitslabels.

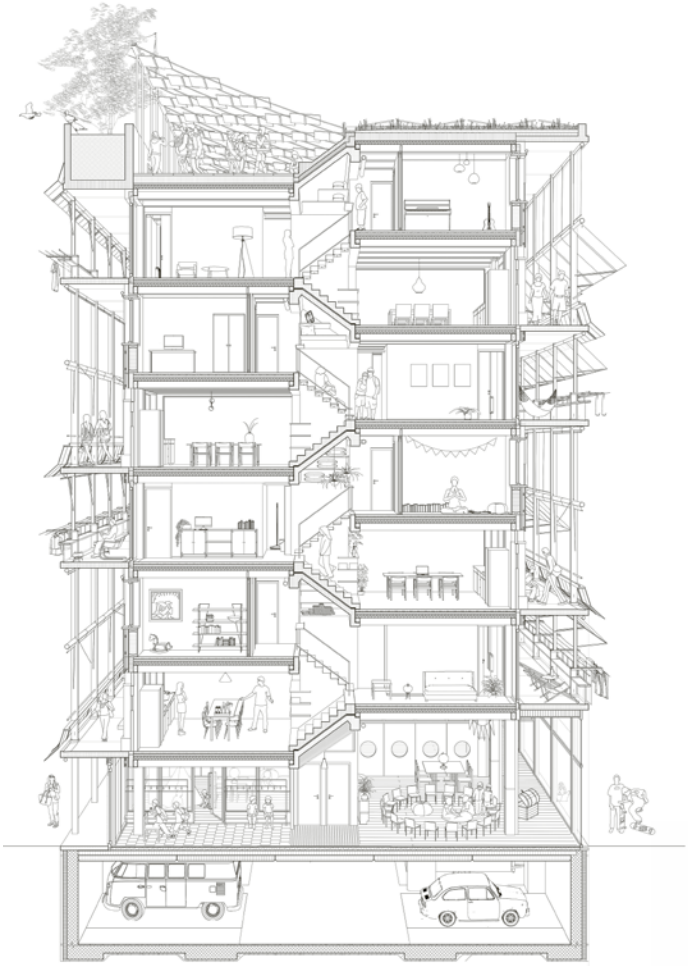
Durch den Klimawandel verändert sich die Ausgangslage in Zukunft. Risiken verschieben sich, werden dynamischer und komplexer. Damit stellen sich neue Fragen: Welche Risiken sind künftig relevant? Wie verändern sich bestehende Gefahren und damit das Zusammenspiel von Mensch und gebauter Umwelt? Welche Anpassungen sind auf Prozess- und Objektebene erforderlich?

L'élaboration des cartes de dangers naturels il y a plus de dix ans n'a pas seulement amélioré l'information sur les risques, mais la protection contre ceux-ci s'est inscrite dans les procédures de mise à l'enquête et les labels de durabilité.

Avec le changement climatique, la situation initiale va se modifier. Les risques se déplacent, évoluent et se complexifient, posant de nouvelles questions : quels dangers seront à l'avenir pertinents ? Comment se transformeront les menaces et les interactions entre humains et espace bâti ? Quelles sont les adaptations nécessaires au niveau des processus et des objets ?

L'elaborazione delle carte dei pericoli naturali, avviata oltre dieci anni fa, non ha soltanto migliorato l'informazione sui rischi: le relative misure di protezione sono entrate anche nelle procedure di domanda di costruzione e nelle certificazioni di sostenibilità.

Con il cambiamento climatico mutano però le condizioni di partenza. I rischi si spostano, evolvono e diventano più complessi, ponendo nuove domande: quali pericoli saranno rilevanti in futuro? Come cambieranno le minacce e le interazioni tra le persone e l'ambiente costruito? Quali adeguamenti saranno necessari nei processi e nei singoli edifici?



«Haus 1» der Siedlung Altwiesen, mit dem Kindergarten im Erdgeschoss.

« Maison 1 » du lotissement d'Altwiesen, avec l'école enfantine au rez-de-chaussée.

«Casa 1» del complesso residenziale di Altwiesen, con la scuola dell'infanzia al piano terra.

FIGI ZUMSTEG



Ansicht «Haus 1».

Vue de la « Maison 1 ».

Vista della «Casa 1».

FIGI ZUMSTEG

Komfort im Zukunftsklima

Der neue Kindergarten in der Wohnsiedlung Altwiesen der Stiftung Einfach Wohnen in Zürich-Schwamendingen zeigt, wie die Stadt Zürich als Auftraggeberin das Klimarisiko Hitze adressiert.

Um die thermische Behaglichkeit in Innenräumen bei steigenden Temperaturen zu gewährleisten, wird bei stadteigenen Bauvorhaben seit Herbst 2023 die Wegleitung «Sommerlicher Wärmeschutz bei Bauvorhaben der Stadt Zürich» angewendet. Diese definiert das Zukunftsklima, für das der sommerliche Wärmeschutz einzuhalten ist, wie der Nachweis zu erbringen ist, die Zuständigkeiten und beschreibt

Confort face au climat de demain

Le nouveau jardin d'enfants de l'ensemble Altwiesen de la Fondation Einfach Wohnen à Zurich-Schwamendingen illustre comment la Ville de Zurich aborde le risque caniculaire en tant que mandante.

Pour assurer le confort intérieur face à la hausse des températures, une directive s'applique aux projets de la Ville depuis l'automne 2023. Elle définit le climat futur auquel la protection thermique estivale doit répondre, indique comment la preuve doit en être apportée, fixe les responsabilités et décrit des mesures pour atteindre l'objectif. Les trois procédures de vérification possibles se basent sur des méthodes et outils

Il comfort nel clima futuro

La nuova scuola dell'infanzia inserita nel complesso residenziale Altwiesenstrasse della Fondazione Einfach Wohnen, a Zurich-Schwamendingen, mostra come la Città affronti, in qualità di committente, il rischio legato alle ondate di calore.

Per garantire il comfort degli ambienti interni nonostante l'aumento delle temperature, dall'autunno 2023 i progetti della Città sono soggetti a una direttiva specifica. Il documento definisce il clima futuro di riferimento per la protezione termica estiva, stabilisce le modalità di verifica, assegna le responsabilità e indica le misure necessarie al raggiungimento dell'obiettivo. Le tre pro-

Massnahmen zur Zielerreichung. Die drei möglichen Nachweisverfahren bauen auf bestehende Methoden und Tools auf. Im Kindergarten der Wohnsiedlung Altwiesen konnte der sommerliche Wärmeschutz nicht mit einem vereinfachten Nachweisverfahren erbracht werden. Deshalb wurden die sommerlichen Innenraumlufttemperaturen in den zwei als kritisch identifizierten Räumen des Kindergartens mittels dynamischer thermischer Simulation berechnet. Diese zeigen, dass der aussenliegende Sonnenschutz in Kombination mit der baulichen Verschattung der Fenster und der natürlichen Lüftung für einen guten sommerlichen Komfort sorgt. Mit durchschnittlich 38 Überschreitungsstunden liegen die beiden simulierten Räume deutlich unter dem an SIA 180[I] angelehnten Grenzwert von 100 Überschreitungsstunden pro Jahr, ab dem eine maschinelle Kühlung erforderlich wäre.

Der Mehrwert solcher Simulationen liegt darin, dass Rahmenbedingungen wie Bauteilaufbauten, bauliche Verschattung und Nutzungszeiten präzise abgebildet und Varianten, zum Beispiel in Bezug auf den Fensteranteil und die Speichermasse, miteinander verglichen werden können. So wurden die Sommerferien analog zur Minergie-Methodik aus dem Betrachtungszeitraum ausgeschlossen, da der Kindergarten in dieser Zeit grösstenteils ungenutzt bleibt.

existants. Dans le cas d'Altwiesen, la protection estivale n'ayant pu être attestée via une procédure simplifiée, les températures estivales de l'air intérieur ont été établies par une simulation thermique dynamique dans les deux salles identifiées comme critiques. Celle-ci montre que la protection solaire externe, couplée au dispositif d'ombrage des fenêtres et à la ventilation naturelle assure un bon confort estival. Avec une moyenne de 38 heures de surchauffe, les deux locaux examinés restent nettement en-dessous de la limite annuelle de 100 heures, à partir de laquelle une réfrigération mécanique serait requise selon la norme SIA 180.[I]

La plus-value de telles simulations réside dans le fait que des conditions générales liées aux ensembles de composants, aux techniques d'ombrage et aux durées d'utilisation peuvent être précisément émulées et comparées, par exemple pour la proportion de vitrages et l'inertie thermique. Ainsi, à l'instar d'une évaluation Minergie, les vacances d'été ont été exclues de la période d'observation car l'école est alors majoritairement vide.

La résilience grâce à la gouvernance et aux données

L'exemple du risque caniculaire illustre comment des données, couplées à des objectifs univoques, peuvent aboutir à des décisions basées sur des preuves.

cedure previste si basano su metodi e strumenti esistenti. Nel caso di Altwiesen, poiché la protezione termica estiva non poteva essere verificata mediante la procedura semplificata, nelle due aule individuate come critiche, le temperature estive dell'aria interna sono state calcolate attraverso una simulazione termica dinamica. Questa ha mostrato che le schermature solari esterne, l'ombreggiamento delle finestre e la ventilazione naturale garantiscono un buon comfort estivo. Con una media di 38 ore di surriscaldamento, i due locali analizzati restano nettamente al di sotto del limite annuo di 100 ore, oltre il quale, secondo la SIA 180, sarebbe necessario il raffreddamento meccanico.[I]

Il valore aggiunto di queste simulazioni risiede nella possibilità di riprodurre e confrontare con precisione diverse condizioni al contorno, come la composizione degli elementi costruttivi, i sistemi di ombreggiamento, i periodi di utilizzo, la quota di superfici vetrate e l'inerzia termica. Come avviene in una verifica Minergie, le vacanze estive sono state escluse dal periodo di osservazione, poiché in quel periodo la scuola è perlopiù vuota.

La resilienza grazie alla governance e ai dati

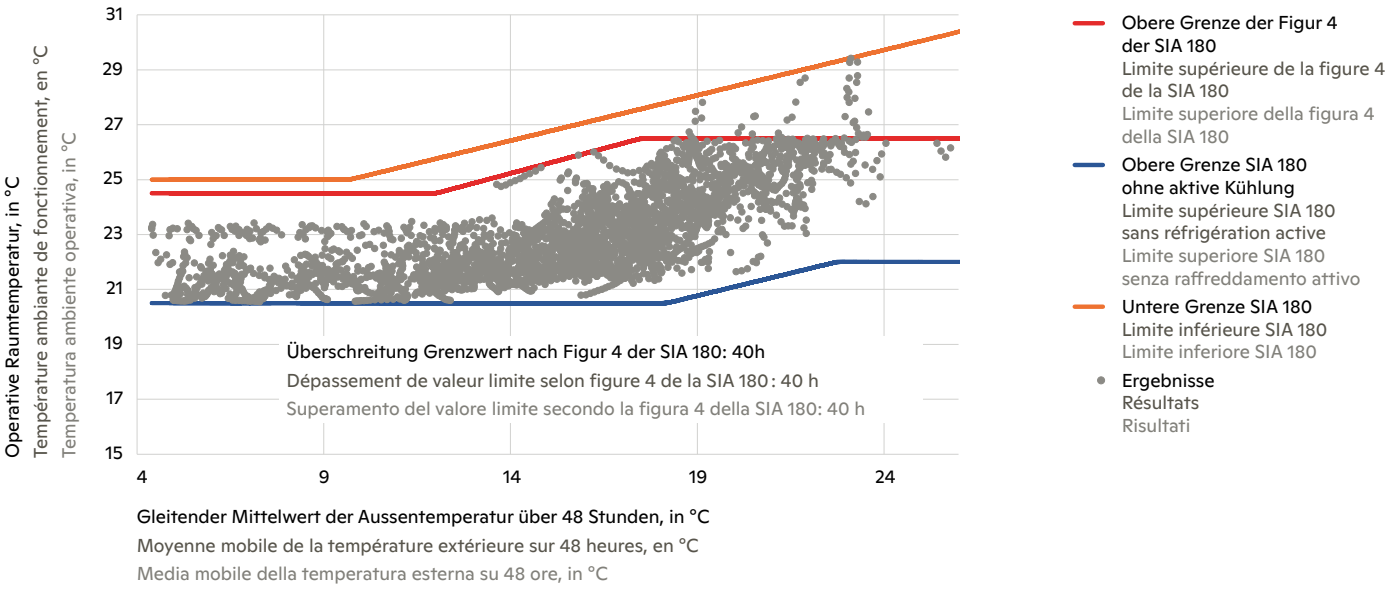
L'esempio del rischio di surriscaldamento mostra come dati affidabili, uniti a obiet-

Nachweis des sommerlichen Komforts für den Kindergarten-Hauptraum. Die grauen Punkte stellen die Simulationsergebnisse dar. Je ein Punkt für jede Sommerstunde. Gemäss Wegleitung ist auch für Räume ohne Kühlung die obere Grenzwertkurve der Figur 4 nach SIA 180 massgebend (rote Kurve).

Attestation du confort estival pour la salle principale de l'école. Les points gris représentent les résultats simulés à raison d'un point par heure estivale. Selon la directive, même pour les locaux sans réfrigération, la limite supérieure de la figure 4 selon SIA 180 est déterminante (courbe rouge).

Verifica del comfort estivo nell'aula principale della scuola dell'infanzia. I punti grigi rappresentano i risultati della simulazione, uno per ciascuna ora estiva. Secondo la direttiva, anche per gli ambienti privi di raffreddamento si applica la curva del valore limite superiore riportata nella figura 4 della norma SIA 180 (curva rossa).

DURABLE PLANUNG UND BERATUNG GMBH



Resilienz durch Governance und Daten

Das Beispiel Hitzerisiko zeigt, wie Daten, verknüpft mit eindeutigen Zielvorgaben, zu evidenzbasierten Entscheidungen führen können.

Mittlerweile existieren verschiedene Bewertungsinstrumente, die systematische Klimarisikoanalysen von Portfolios hinsichtlich Exposition und Entwicklung unter verschiedenen Klimaszenarien ermöglichen. Vorausschauende Investoren berücksichtigen die Erkenntnisse bereits in der Investitionsplanung und bei Akquisitionsentscheidungen. Eine Herausforderung bleibt die Übersetzung in planerische Massnahmen auf Objektebene – und Erdrutsche zeigen, dass nicht alle Risiken auf Objektebene zu lösen sind. Während für das Thema Hitze zunehmend belastbare Daten und Methoden vorliegen, bestehen bei anderen Risiken – etwa im Umgang mit Starkniederschlägen oder Trockenheit – weiterhin Unsicherheiten. Wo Daten und Standards fehlen, rückt die Fähigkeit in den Vordergrund, robuste Anforderungen und Prozesse im Sinne der Resilienz zu definieren. Eine Simulation ist nicht immer das Mittel der Wahl, wichtiger ist die Entwicklung von standortbezogenen Konzepten, beispielsweise zur Anpassungsfähigkeit der Gebäudetechnik und zum Regenwassermanagement.

Grundlegend bleibt die Frage, für welches Klimaszenario ein Projekt ausgelegt wird. Während kantonale Klimakarten für Hitze bereits existieren, bilden die Gefahrenkarten die Dynamik des Klimawandels oft nur unzureichend ab, unter anderem die Auswirkungen zunehmender Trockenheit auf den Oberflächenabfluss bei Starkregenereignissen. Mit den 2025 veröffentlichten Schweizer Klimaszenarien stehen zwar aktualisierte Grundlagen zur Verfügung[2] – ihre konsequente Integration in Planung und Vorgaben steht jedoch erst am Anfang.

Solange jedoch klare Schutzziele seitens Gesetzgeber und normative Vorgaben fehlen, bleibt die zentrale Entscheidung bei den Auftraggebern: Was darf passieren – und welches Restrisiko ist akzeptabel? •

Anmerkungen

1 Die SIA 180 definiert bauphysikalische Anforderungen an Gebäude.

2 nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html, letzter Zugriff am 7.5.2026.

Divers instruments permettent déjà l'analyse systématique des risques climatiques liés à des portefeuilles, en regard de leur exposition et de leur évolution face à différents scénarios. Les investisseurs prévoyants intègrent ces résultats dès la planification de leurs allocations et lors des décisions d'acquisition. Reste le défi de les concrétiser au niveau du projet – et les glissements de terrain rappellent que toutes les menaces ne peuvent être contrées à ce niveau. Alors qu'un nombre croissant de données et de méthodes répondent à la surchauffe, des incertitudes demeurent pour d'autres risques – notamment face aux pluies diluviennes et aux sécheresses. Là où données et standards manquent, c'est l'aptitude à définir des processus et exigences de résilience robustes qui prédomine. La solution de choix ne réside pas toujours dans une simulation, mais plutôt dans l'élaboration de concepts situationnels, par exemple pour l'adaptabilité des installations du bâtiment ou la gestion des eaux pluviales.

La question fondamentale reste de savoir pour quel scénario climatique un projet est élaboré. Si des cartes cantonales existent déjà pour les canicules, les cartes de dangers ne reflètent souvent qu'imparfaitement la dynamique du changement climatique, entre autres les effets d'une sécheresse accrue sur l'écoulement de surface lors de pluies intenses. Avec les scénarios climatiques pour la Suisse publiés en 2025, on dispose certes de bases actualisées[2], mais leur intégration systématique aux études et projets de construction n'en est qu'à ses débuts.

Tant que des buts de protection clairs ne sont pas définis par le législateur et que des exigences normées manquent, les décisions clés reviennent aux maîtres d'ouvrage : qu'est-on prêt à assumer et quel est le risque résiduel acceptable ? •

Notes

1 La norme SIA 180 définit les exigences applicables à la physique du bâtiment.

2 nccs.admin.ch/nccs/fr/home/changement-climatique-et-impacts/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html, consulté pour la dernière fois le 7 mai 2026.

tivi chiari, permettano di prendere decisioni fondate su elementi verificabili.

Esistono già diversi strumenti per analizzare sistematicamente i rischi climatici di un portafoglio immobiliare, valutandone l'esposizione e l'evoluzione nei diversi scenari. Gli investitori lungimiranti integrano questi risultati nelle strategie di allocazione del capitale e nelle decisioni di acquisto. La sfida è tradurli in misure concrete a livello di progetto; le frane ricordano, del resto, che non tutte le minacce possono essere affrontate a questa scala. Mentre per il surriscaldamento aumentano i dati e i metodi disponibili, altri rischi – in particolare le piogge torrenziali e la siccità – restano caratterizzati da notevoli incertezze. Quando mancano dati e standard, diventa determinante la capacità di definire processi solidi e requisiti chiari di resilienza. Non sempre la risposta più adatta è una simulazione: può essere più utile sviluppare soluzioni specifiche per il contesto, per esempio per garantire l'adattabilità degli impianti tecnici o gestire le acque meteoriche.

Resta fondamentale stabilire per quale scenario climatico venga progettato un edificio. Sebbene esistano già mappe cantonali relative alle ondate di calore, le carte dei pericoli riflettono spesso solo in parte la dinamica del cambiamento climatico, per esempio gli effetti di periodi di siccità più marcati sul deflusso superficiale durante le piogge intense. Gli scenari climatici per la Svizzera pubblicati nel 2025 forniscono basi aggiornate, ma la loro integrazione sistematica nelle attività di pianificazione e nei progetti edilizi è ancora agli inizi.[2]

Finché mancheranno obiettivi di protezione chiari e requisiti normativi, saranno i committenti a dover assumere le decisioni cruciali: quali rischi accettare e quale margine di rischio residuo considerare tollerabile? •

Note

1 La norma SIA 180, Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici, definisce i requisiti relativi alla fisica della costruzione.

2 nccs.admin.ch/nccs/it/home/cambiamenti-climatici-e-impatti/scenari-climatici-per-la-svizzera/schweizer-klimaszenarien-im-ueberblick.html, consultato l'ultima volta il 7 maggio 2026.



Erwan Koch, Université de Lausanne

Hagel im Kanton Waadt: Risiken quantifizieren, um Werte zu schützen

Grêle et immobilier vaudois : quantifier le risque pour protéger la valeur

Grandine nel Canton Vaud: quantificare i rischi per proteggere il valore degli immobili

■ Die Kombination von stochastischer Klimamodellierung, maschinellem Lernen und hochaufgelösten Gebäudedaten eröffnet neue Möglichkeiten, Naturgefahren objektbezogen zu bewerten. Am Beispiel des Kantons Waadt zeigt sich, wie sich Hagelrisiken präzise quantifizieren und gezielt reduzieren lassen.

■ La combinaison de la modélisation climatique stochastique, de l'apprentissage automatique et de données de haute résolution sur les bâtiments ouvre de nouvelles perspectives pour l'évaluation des risques naturels au cas par cas. L'exemple du canton de Vaud montre comment quantifier avec précision les risques liés à la grêle et les réduire de manière ciblée.

■ La combinazione di modellizzazione climatica stocastica, apprendimento automatico e dati edilizi ad alta risoluzione apre nuove possibilità per valutare i rischi naturali in relazione a specifici oggetti. L'esempio del Cantone Vaud mostra come quantificare con precisione i rischi legati alla grandine e ridurli attraverso misure mirate.

In der Schweiz gilt Hagel neben Überschwemmungen als eine der teuersten Gefahren für den Immobiliensektor. Investoren müssen diese Bedrohung künftig in die Einschätzung von Vermögenswerten, das Risikomanagement und Entscheidungen zur Kapitalallokation einbeziehen. Daher hat das Kompetenzzentrum für Klimaextreme (ECCE) der Universität Lausanne in Zu-

Dans le paysage suisse des risques naturels, la grêle s'impose comme l'un des périls les plus coûteux pour le secteur immobilier, rivalisant avec les inondations. Pour les investisseurs, cette menace doit être intégrée dans l'évaluation des actifs, la gestion du risque et les décisions d'allocation du capital. Au Centre d'expertise sur les extrêmes climatiques (ECCE) de l'Univer-

Nel panorama svizzero dei rischi naturali, la grandine è uno dei pericoli più costosi per il settore immobiliare, al pari delle inondazioni. Per gli investitori, questa minaccia va integrata nella valutazione del patrimonio immobiliare, nella gestione del rischio e nelle decisioni di allocazione del capitale. Presso il Centre d'expertise sur les extrêmes climatiques (ECCE) dell'Università di Lo-

← Diese Superzelle mit rotierendem Aufwind kann u. a. grosse Hagelmengen, strömenden Regen sowie starke Winde erzeugen.

← Cette supercellule, caractérisée par un courant ascendant rotatif, peut notamment provoquer d'importantes chutes de grêle, des pluies torrentielles ainsi que des vents violents.

← Questa supercella con correnti ascensionali rotanti può causare, grandinate intense, pioggia battente e venti forti.

ŠIME BARIŠIĆ

sammenarbeit mit der Kantonalen Versicherungsanstalt des Kantons Waadt (ECA Vaud) eine Studie durchgeführt, die das Hagelrisiko auf Gebäudeebene quantifiziert, um damit die Tarifgestaltung zu unterstützen und Präventionsmassnahmen zu fördern.

Das Paradoxon des «schweren Endes»: Täuschung durch Durchschnittswerte

Im Risikomanagement gilt der durchschnittliche Jahresverlust (PAM) als zentraler Referenzindikator. Für Hagelschäden greift er jedoch zu kurz, da diese einer sogenannten Heavy-Tail-Verteilung folgen. Die jährlichen Schäden schwanken erheblich: Einzelne Ereignisjahre verursachen Schäden, die den Durchschnitt um ein Vielfaches übersteigen. So steht im Kanton Waadt unter den heutigen klimatischen Bedingungen ein Schaden von 217 Mio. CHF, wie er statistisch einmal in hundert Jahren zu erwarten ist, einem durchschnittlichen Jahresverlust von lediglich 16.6 Mio. CHF gegenüber. Für Versicherer und Investorinnen bedeutet dies, dass nicht nur durchschnittliche Schadenskosten berücksichtigt, sondern auch seltene, aber gravierende Extremereignisse finanziell bewältigt werden müssen. Wer diese Dynamik ausser Acht lässt, unterschätzt das tatsächliche Risiko eines Immobilienportfolios.

Modernste Modellierung als Entscheidungshilfe

Um die Grenzen rein historischer Schadensanalysen zu überwinden, haben wir ein integriertes Modell entwickelt, das Meteorologie, Klimatologie, Statistik und künstliche Intelligenz vereint.

Die erste Säule bildet ein stochastischer Sturmgenerator, der 10 000 Jahre synthetischer, aber physikalisch realistischer Hagelereignisse unter heutigen oder zukünftigen Klimabedingungen simuliert. Diese Simulationen ermöglichen es, das Schadenspotenzial für jedes Gebäude im Kanton zu bestimmen – einschliesslich bislang unbeschädigter Gebäude – und das Risiko flächendeckend zu quantifizieren.

Die zweite Säule besteht aus einem auf maschinellem Lernen basierenden Schadensmodell, das die Grösse der Hagelkörner mit der Schadenswahrscheinlichkeit und den daraus resultierenden Kosten für jedes Gebäude verknüpft. Die Algorithmen wurden mithilfe von Schadensdaten der ECA Vaud trainiert und mit Radardaten von MeteoSchweiz verknüpft.

Globale Erwärmung als Verstärker

Unsere Prognosen zeigen, dass die globale Erwärmung das Hagelrisiko verstärkt:

sité de Lausanne, nous avons mené, en collaboration avec l'Établissement cantonal d'assurance du canton de Vaud (ECA Vaud), une étude visant à quantifier le risque de grêle à l'échelle du bâtiment, afin d'éclairer la tarification et d'orienter la prévention.

Le paradoxe de la « queue lourde » : l'illusion des moyennes

En gestion des risques, la perte annuelle moyenne (PAM) constitue un indicateur de référence. Elle est toutefois trompeuse prise isolément, car les pertes liées à la grêle suivent une distribution dite à « queue lourde ». Concrètement, les pertes varient fortement d'une année à l'autre, certaines années se distinguant par des niveaux exceptionnellement élevés par rapport à la moyenne. Dans le climat actuel, à l'échelle du canton de Vaud, la perte associée à un événement centennal (217 mio CHF) contraste ainsi fortement avec la PAM (16.6 mio CHF). Pour les assureurs et les investisseurs, l'enjeu n'est donc pas seulement d'absorber un coût moyen, mais de résister à des chocs majeurs. Ignorer cette dynamique conduit à sous-estimer le risque réel d'un portefeuille immobilier.

Une modélisation de pointe pour éclairer la décision

Pour dépasser les limites des approches fondées uniquement sur l'historique des sinistres, nous avons développé une modélisation intégrée combinant météorologie, climatologie, statistiques et intelligence artificielle.

Premier pilier de cette modélisation : un générateur stochastique de tempêtes, capable de simuler 10 000 années de grêle synthétiques mais réalistes, dans des climats actuels ou futurs. Ces simulations permettent d'estimer les pertes pour chaque bâtiment du canton, y compris ceux n'ayant jamais subi de dommages, et de quantifier le risque de manière exhaustive.

Second pilier : un modèle de dommages basé sur l'apprentissage automatique, reliant la taille des grêlons à la probabilité de sinistre et à son coût pour chaque bâtiment. Les algorithmes ont été entraînés en croisant les données de sinistres de l'ECA Vaud avec des observations radar de MétéoSuisse fournissant une estimation du diamètre des grêlons.

Le réchauffement climatique comme amplificateur

Nos projections indiquent que le réchauffement climatique s'accompagne d'une augmentation du risque : les pertes croissent d'environ 7 % par degré Celsius supplémentaire, à portefeuille constant.

sanna abbiamo condotto, in collaborazione con l'Istituto cantonale di assicurazione del Canton Vaud (ECA Vaud), uno studio volto a quantificare il rischio di grandine alla scala dell'edificio, così da orientare la tariffazione e la prevenzione.

Il paradosso della «coda pesante»: l'illusione delle medie

Nella gestione dei rischi, la perdita media annua (PMA) costituisce un indicatore di riferimento. Considerata isolatamente, è tuttavia fuorviante, poiché le perdite dovute alla grandine seguono una distribuzione detta «a coda pesante». In concreto, le perdite variano notevolmente da un anno all'altro, con annate caratterizzate da livelli eccezionalmente elevati rispetto alla media. Nel clima attuale, alla scala del Canton Vaud, la perdita associata a un evento centennale (217 milioni di franchi) contrasta quindi nettamente con la PMA (16.6 milioni di franchi). Per assicuratori e investitori, la sfida non consiste soltanto nell'assorbire un costo medio, ma nel resistere a shock di grande portata. Ignorare questa dinamica porta a sottovalutare il rischio reale di un portafoglio immobiliare.

Una modellizzazione avanzata per orientare le decisioni

Per superare i limiti degli approcci fondati unicamente sullo storico dei sinistri, abbiamo sviluppato una modellizzazione integrata che combina meteorologia, climatologia, statistica e intelligenza artificiale.

Primo pilastro: un generatore stocastico di tempeste, capace di simulare realisticamente eventi grandinigeni su un arco di 10 000 anni in scenari climatici attuali o futuri. Queste simulazioni consentono di stimare le perdite per ciascun edificio del Cantone, compresi quelli che non hanno mai subito danni, e di quantificare il rischio in modo esaustivo.

Secondo pilastro: un modello di danno basato sull'apprendimento automatico, che correla la dimensione dei chicchi di grandine alla probabilità e al costo del sinistro per ciascun edificio. Gli algoritmi sono stati addestrati incrociando i dati sui sinistri dell'ECA Vaud con osservazioni radar di MeteoSvizzera, da cui si ricava una stima del diametro dei chicchi.

Il riscaldamento climatico come amplificatore

Le nostre proiezioni indicano che il riscaldamento climatico comporta un aumento del rischio: a parità di portafoglio immobiliare, le perdite crescono di circa il 7 % per ogni grado Celsius supplementare. Entro il 2055, la PMA potrebbe raggiungere



Hagelschäden nach einem Sturm.
Dégâts causés par la grêle après une tempête.
Danni causati dalla grandine dopo un temporale.
STILLKOST



Vom Hagel zerstörte Fassadenschicht.
Couche de façade détruite par la grêle.
Rivestimento della facciata distrutto dalla grandine.
OASISAMUEL

Die Schäden steigen bei konstantem Versicherungsportfolio um rund 7 % je zusätzlichem Grad Celsius. Bis 2055 könnte der durchschnittliche Jahresverlust (PAM) auf knapp 18 Mio. CHF steigen – bei weiter wachsendem Gebäudebestand noch darüber hinaus. Ohne Massnahmen zur Eindämmung des Klimawandels würden im Vergleich zu einem Übergangsszenario Mehrkosten von rund 1 Mio. CHF pro Jahr entstehen. Emissionsreduktion und Anpassungsmassnahmen sind zentrale Hebel, um den Schadensanstieg zu begrenzen und Immobilienwerte langfristig zu sichern.

Prävention gezielter gestalten

Unser Modell identifiziert die wichtigsten Risikotreiber – Versicherungswert, Volumen, Alter, Höhenlage, Gebäudetyp und Standort – und zeigt auf, bei welchen Gebäuden Schutz- und Präventionsmassnahmen prioritär sind. Das Genferseebecken und der Norden des Kantons erweisen sich dabei als Hotspots – ersteres aufgrund der hohen Bebauungsdichte, letzteres wegen der höheren Hagelaktivität.

Für eine noch präzisere Risikobewertung wären jedoch Informationen über zusätzliche Gebäudemerkmale erforderlich, die heute oft nicht verfügbar sind: Dachtyp, Glasanteil sowie Art und Vorhandensein von Markisen, Solaranlagen sowie bereits vorhandene Schutzvorrichtungen, die die tatsächliche Anfälligkeit stark beeinflussen.

Eine genaue Quantifizierung des Risikos auf Gebäudeebene ermöglicht es, Massnahmen (Einbau widerstandsfähiger Materialien, Einsatz automatisierter Schutzvorrichtungen usw.) zu priorisieren, die die Risikominderung pro investiertem Franken maximieren.

Fazit: Resilienz als Werthebel

Der langfristige Werterhalt von Immobilien wird zunehmend davon abhängen, ob Klimarisiken frühzeitig berücksichtigt werden. Der Einsatz für eine nachhaltige Bauweise, die Resilienz integriert, verwandelt Klimarisiken in wirksame Hebel für die Wertschöpfung. Dank der verfügbaren wissenschaftlichen Instrumente wird es möglich, einen Waadtländer Immobilienbestand zu gestalten, der sowohl nachhaltig als auch widerstandsfähig gegenüber den Extremereignissen der Zukunft ist. •

D'ici 2055, la PAM pourrait atteindre près de 18 mio CHF, et davantage encore avec la croissance du parc bâti. L'absence d'atténuation du changement climatique entraînerait un surcoût d'environ 1 mio CHF par an par rapport à un scénario de transition. Intégrer la durabilité, via la réduction des émissions et l'adaptation, devient ainsi un levier concret pour limiter l'augmentation des pertes et préserver la valeur à long terme.

Mieux cibler la prévention

Notre modèle permet d'identifier les facteurs de risque les plus influents parmi ceux disponibles (valeur assurée, volume, âge, altitude, type de bâtiment et localisation) et donc de cibler les bâtiments pour lesquels des mesures de protection et de prévention doivent être déployées en priorité. Le bassin lémanique et le nord du canton apparaissent comme des « points chauds », le premier en raison de la forte densité du bâti, le second du fait d'une activité de grêle plus marquée.

Une évaluation plus fine nécessiterait toutefois d'intégrer des caractéristiques aujourd'hui peu disponibles telles que le type de toiture, la surface vitrée, la présence et le type de stores et de panneaux solaires ainsi que les dispositifs de protection existants, qui influencent fortement la vulnérabilité réelle.

Une quantification fine du risque à l'échelle du bâtiment permet de prioriser les mesures (installation de matériaux résistants, déploiement de dispositifs de protection automatisés, etc.) qui maximisent la réduction du risque pour chaque franc investi.

Conclusion : la résilience comme levier de valeur

La pérennité des rendements immobiliers dépendra de la capacité à intégrer ces risques dès aujourd'hui. S'engager dans une construction durable intégrant la résilience permet de transformer un risque climatique en levier de création de valeur. Grâce aux outils scientifiques disponibles, il devient possible de concevoir un parc immobilier vaudois à la fois durable et résilient face aux extrêmes de demain. •

quasi 18 milioni di franchi, e crescere ulteriormente con l'espansione del patrimonio edilizio. L'assenza di misure di mitigazione del cambiamento climatico comporterebbe un costo aggiuntivo di circa 1 milione di franchi l'anno rispetto a uno scenario di transizione. Integrare criteri di sostenibilità, attraverso la riduzione delle emissioni e l'adozione di misure di adattamento, diventa così una leva concreta per contenere l'aumento delle perdite e preservare il valore nel lungo periodo.

Indirizzare meglio la prevenzione

Il nostro modello consente di individuare, sulla base dei dati disponibili, i fattori di rischio più rilevanti – valore assicurato, volume, età, altitudine, tipologia e ubicazione dell'edificio – e quindi di identificare gli immobili nei quali attuare prioritariamente misure di protezione e prevenzione. Il bacino del Lemano e il nord del Cantone emergono come le aree più esposte: il primo per l'elevata densità del costruito, il secondo per la maggiore intensità dell'attività grandinigena.

Una valutazione più accurata richiederebbe tuttavia di integrare dati oggi difficilmente reperibili, quali il tipo di copertura, l'estensione delle superfici vetrate, la presenza e la tipologia di schermature solari e pannelli fotovoltaici, nonché i dispositivi di protezione già installati, tutti fattori che incidono fortemente sulla vulnerabilità effettiva degli edifici.

Una quantificazione accurata del rischio a livello del singolo edificio consente di stabilire le priorità d'intervento – dall'impiego di materiali resistenti all'installazione di dispositivi di protezione automatizzati – e di ottenere la massima riduzione del rischio per ogni franco investito.

Conclusione: la resilienza come leva di valore

La continuità dei rendimenti immobiliari dipenderà sempre più dalla capacità di tenere conto dei rischi climatici fin dalle prime fasi del progetto. Integrare resilienza e sostenibilità nella costruzione consente non soltanto di limitare i danni, ma anche di preservare il valore degli immobili nel tempo. Gli strumenti scientifici oggi disponibili permettono così di orientare lo sviluppo del patrimonio edilizio vodese affinché sia meglio preparato agli eventi estremi futuri. •

PUBLIREPORTAGE

Neuer Minergie-Halbtageskurs

Der Minergie-Kurs vom 26. November vermittelt einen systematischen Überblick über das Zusammenspiel der Grenzwerte der Standards, inklusive Minergie-Netto-Null sowie der MuKEn 2025.



Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den wirksamsten Hebeln zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Die verschiedenen Nachweismöglichkeiten werden aufgezeigt und eingeordnet.

Gebäude verursachen klimaschädliche Emissionen sowohl in der Erstellung als auch im Betrieb. Mit zunehmender Energieeffizienz – insbesondere bei Gebäuden nach Minergie-Standard – gewinnen die Treibhausgasemissionen in der Erstellung zunehmend an Bedeutung. Mit der MuKEn 2025 werden erstmals verbindliche Grenzwerte für diese Treibhausgasemissionen gesetzlich festgelegt. Die Methodik und Grenzwerten basieren dabei auf den Minergie-Anforderungen und Erfahrungen. Der Minergie-Kurs vermittelt einen systematischen Überblick über das Zusammenspiel der Grenzwerte der Standards Minergie, -P, -A, des Zusatzes ECO, des neuen Standards Minergie-Netto-Null (Lancierung März 2026) sowie der MuKEn 2025. Die zugrunde liegende Methodik der objektspezifischen Grenzwertsetzung wird verständlich erläutert. Datum: 26. November 2026, Zeit: 8.30 bis 12.30 Uhr, Luzern. Mehr Informationen: www.minergie.ch

Minergie
Bäumleingasse 22
4051 Basel

MINERGIE®



Beton als Bestandteil einer langlebigen, sicheren und zukunftsorientierten Basis für moderne Energieerzeugung, -verteilung und Ladeinfrastruktur. Mit unserem Produktportfolio im Bereich Energie bieten wir vielseitige und durchdachte Lösungen.

betonlink.ch/verlaesslich



Stéphanie Sonnette, Isabel Borner

Bauten in Kürze
Bâtiments en bref
Edifici in breve

■ Die folgenden Projekte zeigen praxisnahe Lösungen für mehr Energieeffizienz. Sie reichen von Photovoltaikanlagen mit Kühlfunktion über intelligente Ventile zur Reduktion des Heizwärmebedarfs und Gebäuden ohne Heizung bis hin zu einem ganzheitlichen Energiekonzept für ein ganzes Areal.

■ Les projets suivants présentent des solutions concrètes pour améliorer l'efficacité énergétique : des installations photovoltaïques qui assurent également le refroidissement, des vannes permettant de réduire les besoins en chauffage, des bâtiments sans chauffage, ainsi qu'un concept énergétique pour un site entier.

■ I progetti che seguono presentano soluzioni concrete per migliorare l'efficienza energetica: dagli impianti fotovoltaici con funzione di raffrescamento alle valvole intelligenti per ridurre il fabbisogno di riscaldamento, fino agli edifici che ne fanno a meno e a un piano energetico integrato per un intero complesso.

FORSCHUNG IN DER PRAXIS

Die Kombination ist die Innovation



KST AG

Das Prinzip hinter CoolShift ist einfach: Tagsüber wird überschüssige Wärme in der Gebäudemasse gespeichert. Nachts wird diese Wärme über wassergeführte Systeme und spezielle Emitter an die Umgebung und den Nachthimmel abgegeben. Die Kühlung erfolgt damit weitgehend durch natürliche Wärmestrahlung und -leitung sowie Konvektion statt durch klassische Kompressionskälteanlagen. Im Winter können dieselben Kollektoren als Wärmequelle genutzt werden.

2020 finanzierte der Bund eine Machbarkeitsstudie mit dem Ziel, auf Basis dieser physikalischen Grundlagen ein neuartiges Kühlsystem zu entwickeln. Dabei leistete die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) – gemeinsam mit der Hochschule Luzern (HSLU) und der Ostschweizer Fachhochschule (OST) – den grössten Teil der Forschungsarbeit. Unterstützt wurde das Projekt von Industriepartnern, darunter die KST AG. Nach Abschluss der Studie entwickelte das Unternehmen das Konzept weiter und setzte CoolShift schliesslich im eigenen Neubau in Einsiedeln um.

Entstanden ist ein System mit um 225° drehbaren Panels, die tagsüber als Photovoltaik-Module Strom für den Gebäudebetrieb erzeugen und sich nachts zur Gebäuderückkühlung dem Himmel zuwenden. Wasserrohre in den Betondecken nehmen überschüssige Wärme auf und transportieren sie zu den Emitter-Modulen, die sie an die Umgebung abgeben. Das abgekühlte Wasser wird anschliessend wieder in die Decken zurückgeführt und senkt über Nacht die Gebäudetemperatur – nahezu emissionsfrei und mit minimalem Energieaufwand.

Auf dem Gebäude der KST AG wurden insgesamt 144 CoolShift-Panels in Vierergruppen installiert und in die Gebäudetechnik integriert. Für die Entwicklung von CoolShift erhielt die KST AG 2025 den Energiepreis der Stadt Einsiedeln.

CoolShift ist im Kontext der Energiewende ein Beispiel dafür, wie sich bestehende Technologien zu einem neuen Gesamtsystem verbinden lassen. Die einzelnen Komponenten – Betonkernaktivierung, Photovoltaik und nächtliche Strahlungskühlung – sind bekannt. Die Innovation liegt in ihrer intelligenten Verknüpfung. ***(ib)***

Die beste Lösung für Raum und Mensch

KST AG kennt das Rezept für massgeschneiderte, technisch überzeugende und ästhetische Lösungen für das Raumambiente.

In modernen Arbeitswelten, öffentlichen Bereichen oder überall dort, wo sich Menschen begegnen, schaffen sie Behaglichkeit und Wohlbefinden.

Klimatisieren, kühlen, heizen, lüften und die Raumakustik optimieren – seit 2008.

www.kstag.ch

Realisieren Sie Ihre Designidee!

kst ag
klima system technologie



Sunskin Facade

Leistungsstark, nachhaltig, ästhetisch

Mit Sunskin Solarmodulen gestalten Sie hochwertige Energiefassaden, die sich nahtlos in die Gebäudehülle integrieren. Die leistungsstarken Module sind in elf verschiedenen, schwermetallfreien Farben erhältlich und lassen sich optimal mit farblich abgestimmtem Faserzement kombinieren. So entsteht eine einzigartige, architektonisch anspruchsvolle Fassadenoptik.

swisspearl.com

SWISSPEARL



















FANKHAUSER entwickelt die Areale der Zukunft

Fankhauser Arealentwicklungen AG, Schorenweg 44C, 4144 Arlesheim, www.f-web.ch



Energie im Kreislauf

Auf dem Innovationscampus uptownBasel wird Energie als strategische Ressource gedacht: intelligent vernetzt, mehrfach genutzt und standortübergreifend verfügbar gemacht. Mit einem integrierten Energiesystem, der Nutzung von Abwärme und einem regionalen Wärmeverbund zeigt der Campus, wie sich Energieflüsse im industriellen Massstab ressourceneffizient gestalten lassen.

Auf dem ehemaligen Industrieareal Schoren in Arlesheim realisiert Fankhauser Arealentwicklungen AG gemeinsam mit einer privaten Eigentümerschaft den Innovationscampus uptownBasel. Auf rund 75 000 m² Grundstücksfläche entsteht ein Standort für Unternehmen aus den Bereichen Industrie 4.0, Robotik, Künstliche Intelligenz und Medizintechnologie. Wo früher industriell produziert wurde, lassen sich bis zu 100 Unternehmen mit rund 2500 Arbeitsplätzen nieder.

Mit den technologischen Entwicklungen verändern sich auch die Anforderungen an Gebäude und Infrastruktur. Hochleistungsrechner, Anwendungen der künstlichen Intelligenz und datenintensive Prozesse benötigen eine hochverfügbare Energieversorgung, leistungsfähige Gebäudetechnik und intelligente Systeme, die sich flexibel an zukünftige Anforderungen anpassen lassen.

Das Herzstück des Campus bildet ein intelligentes Energiesystem, das Strom, Wärme, Kälte, Speicher und Mobilität miteinander verknüpft. Photovoltaikanlagen erzeugen Solarstrom für den Eigenverbrauch, Batteriespeicher gleichen Lastspitzen aus und versorgen unter anderem die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Ein digitales Energiemanagement koordiniert Erzeugung, Speicherung und Verbrauch in Echtzeit und optimiert den Einsatz der verfügbaren Energie.

Eine besondere Rolle spielt dabei die Nutzung der Abwärme aus den Hochleistungsrechnern. Was andernorts an die Umgebung abgegeben wird, fliesst bei uptownBasel in den regionalen Wärmeverbund Birsstadt und wird dort weiterverwendet. Gemeinsam mit einer Holzheizzentrale auf Basis regionaler Biomasse und einer Grosswärmepumpe versorgt das Netz Quartiere in Arlesheim, Münchenstein und Reinach mit Wärme. In der ersten Ausbaustufe können rund 5100 Haushalte versorgt werden; langfristig ist der Wärmeverbund für bis zu 8000 Wohnungen ausgelegt.

Auch die Gebäude sind Teil dieses Energiekonzepts. Ein gemeinsames Arealnetz versorgt sie mit Wärme und Kälte. So kann Energie mehrfach genutzt, können Lastspitzen reduziert und vorhandene Ressourcen effizient eingesetzt werden. Gleichzeitig entstehen die Voraussetzungen für den Betrieb besonders energieintensiver Zukunftstechnologien.

Der Ansatz geht über die Energieversorgung hinaus. Kurze Wege zwischen Forschung, Entwicklung und Produktion, flexible Gebäudestrukturen sowie die enge Vernetzung der ansässigen Unternehmen fördern den Wissens- und Technologietransfer.

So versteht sich uptownBasel als Modell für die nächste Generation von Industrie- und Gewerbearealen. Im Mittelpunkt stehen nicht einzelne Gebäude, sondern das Zusammenspiel aller Systeme – von der intelligenten Energieversorgung über die Abwärmenutzung bis zu einer Infrastruktur, die den technologischen Wandel langfristig unterstützt. ***(ib)***



BELA BÖKE

PUBLIREPORTAGE

Häny Group: Systemlösungen für anspruchsvolle Wassermanagement- und Bauprozesse

Als unabhängiges Schweizer Familienunternehmen in sechster Generation verbindet die Häny Group seit über 150 Jahren Ingenieurskompetenz mit konsequentem Systemdenken. Vom Hauptsitz in Jona sowie weiteren Standorten in der Schweiz, Bulgarien und Österreich entwickelt und realisiert Häny Lösungen für anspruchsvolle Anwendungen im Wassermanagement sowie in der Misch- und Injektionstechnik.



Häny Technologie für Doha: Anlagencontainer mit vollautomatisierter Misch- und Injektionstechnik für die Verpressarbeiten beim Bau von 98 Mikrotunnel-Schächten.



Anlagenbau und Steuerungstechnik: Frequenzgeregelte Druckerhöhungsanlage als integrierte Systemlösung für das kommunale Verteilnetz.

Unter **Häny Wassermanagement** entstehen hydraulische Systemlösungen für Gebäude, Wasserversorgung, Abwasser und industrielle Anwendungen. **Häny Mixing & Injection Technology** entwickelt Anlagen und Systeme für Tunneling, Spezialtiefbau und Bergbau. Was beide Geschäftsfelder verbindet, ist die Fähigkeit, komplexe strömungs- und verfahrenstechnische Prozesse ganzheitlich zu beherrschen.

Dabei versteht sich Häny nicht als reiner Komponentenlieferant. Analyse, hydraulische und verfahrenstechnische Auslegung, Engineering, Konstruktion, Steuerungs- und Automatisierungstechnik sowie Inbetriebnahme und Service werden zu einer auf die jeweilige Anwendung abgestimmten Gesamtlösung verbunden.

In der Haus-, Gebäude- und Kommunaltechnik reicht das Spektrum von Druckerhöhungs- und Wasserversorgungssystemen bis zu Pumpstationen für Prozess-, Brauch- und Schmutzwasser. Hydraulik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie Gebäudeautomation werden dabei auf einen energieeffizienten und zuverlässigen Betrieb abgestimmt.

In der Misch- und Injektionstechnik liegt der Fokus auf der präzisen Herstellung und Verarbeitung zementbasierter Suspensionen. Aufeinander abgestimmte Misch-, Pump-, Injektions- und Steuerungssysteme ermöglichen reproduzierbare Prozesse auch unter anspruchsvollen Baustellenbedingungen. Ein internationales Vertriebs- und Servicenetz unterstützt Projekte weltweit.

Der Systemgedanke endet für Häny nicht mit der Inbetriebnahme. Service, Revision und technische Unterstützung über den gesamten Lebenszyklus sichern Anlagenverfügbarkeit und Werterhalt. In der Schweiz ergänzen der 24/7-Kundenservice, die eigene Revision und der Pumpenprüfstand am Standort Jona dieses Leistungsversprechen.

Häny Group – wenn aus einzelnen Komponenten ein funktionierendes Gesamtsystem werden muss.

HÄNY

Häny AG
Buechstrasse 20
8645 Jona SG
Tel. +41 44 925 41 11
www.haeny.com

STUDIE ÜBER INTELLIGENTE MESSSYSTEME

Mit intelligenter Ventiltechnik Emissionen und Kosten sparen

Der Gebäudebestand bietet grosses Potenzial für eine kosteneffiziente Dekarbonisierung. Präzise Messdaten helfen, Heizsysteme bedarfsgerecht auszulegen und Investitionen zu senken.



CHRISTOPH KAMINSKI

Gebäude mit fossilen Wärmeerzeugern sind oft energetisch ineffizient – nicht etwa wegen veralteter Kesseltechnik, sondern aufgrund mangelnder Einregulierung und fehlender Transparenz über den tatsächlichen Wärmebedarf. Gerade bei institutionellen Bauherren, die grosse Wohnliegenschaften verwalten, führt dies zu überdimensionierten Ersatzanlagen, unnötig hohen Investitionskosten und verpassten Chancen auf dem CO_2-Absenkpfad.

Eine im Oktober 2024 von EnergieSchweiz veröffentlichte Studie zeigt, dass ein vorgezogener Heizgruppenersatz mit intelligenter Betriebsoptimierung das Potenzial hat, Heizsysteme in grösseren Wohnliegenschaften deutlich effizienter auszulegen. Mit Hilfe intelligenter Ventile der Firma Belimo wurden in vier Mehrfamilienhäusern präzise Messdaten zum tatsächlichen Wärmebedarf erhoben und die Heizungsverteilung optimiert. Dadurch liess sich die benötigte Heizleistung gegenüber herkömmlichen Berechnungsmethoden um 16 bis 52 % reduzieren. Durch zusätzliche Betriebsoptimierungen sank der Leistungsbedarf nochmals um 12 bis 30 %.

Eine besonders praxisnahe Lösung ist in diesem Zusammenhang der zweistufige Heizungsersatz. Dabei wird zunächst die Heizverteilung modernisiert und optimiert, wodurch sich ein Teil der anfallenden Investitionen zeitlich vorziehen und die Gesamtkosten über mehrere Jahre verteilen lassen. Gleichzeitig schaffen intelligente Ventile die Voraussetzung, bereits unmittelbar nach dieser ersten Phase präzise Betriebs- und Verbrauchsdaten zu erfassen. Zudem senkt die optimierte Heizverteilung den Energieverbrauch bereits vor dem eigentlichen Ersatz des Wärmeerzeugers. Auf Basis dieser Daten kann im zweiten Schritt – mit einem zeitlichen Abstand von ein bis zwei Jahren – die neue Erzeugung bedarfsgerecht und effizient ausgelegt werden.

Die Resultate wirken sich direkt auf die Investitionskosten aus – insbesondere beim Ersatz fossiler Heizungen durch Wärmepumpen. So konnte beispielsweise im Rotachquartier (siehe Abbildung) in Zürich, einer Wohnsiedlung mit über 300 Wohnungen, die Investitionssumme für eine zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpe um rund 1.4 Mio. CHF gesenkt werden. Auch Zusatzkosten, etwa für Erdsonden oder elektrische Infrastruktur, lassen sich durch eine präzisere Dimensionierung deutlich reduzieren.

Die Autorinnen und Autoren kommen zum Schluss, dass intelligente Mess- und Optimierungssysteme sowohl energetisch als auch wirtschaftlich sinnvoll sind. Voraussetzung sei jedoch eine langfristige Planung: Für belastbare Resultate müssen Messungen über mindestens eine Heizperiode erfolgen.

Die Studie sieht darin eine zentrale Herausforderung für Eigentümerschaften und institutionelle Investoren – gleichzeitig aber auch eine grosse Chance für eine kosteneffiziente Dekarbonisierung des Gebäudebestands. ***(ib)***



Mit RetroFIT+ gegen Stranded Assets

Um Ihren Gebäudebestand fit für die Zukunft zu machen, gibt es verschiedene Möglichkeiten – und nachweislich ein effizientes Vorgehen. Mit dem RetroFIT+ Programm von Belimo nutzen Sie das immense Optimierungspotenzial Ihrer HLK-Infrastruktur, denn Optimieren kommt vor Renovieren.

Vereinbaren Sie hier
Ihren Termin mit uns

BELIMO Automation AG, retrofitplus@belimo.ch, www.belimo.com

BELIMO

Energieeffizienz mit Klasse

Ein Verwaltungsgebäude ohne konventionelle Heizung, Lüftung und Klimaanlage? Das neue Sozialversicherungszentrum des Kantons Luzern zeigt, dass das möglich ist. Mit dem Prinzip 2226 verbindet der Neubau von Gigon Guyer Architektur und Gebäudetechnik zu einem konsequenten Gesamtkonzept.

Rund um den Bau von WAS Wirtschaft Arbeit Soziales kommen einige Superlative zusammen. Den Auftakt bildet die überhohe Eingangshalle, die mit Natursteinboden, Holz und Pendelleuchten definitiv nicht wie ein herkömmliches Verwaltungsgebäude wirkt. Mit 24 590 m² Geschossfläche ist WAS das grösste Ensemble in der Schweiz, in dem das Energiekonzept 2226 umgesetzt wurde. Es kommt weitgehend ohne konventionelle Heizung, Lüftung und Klimaanlage aus.

Der Name steht für die Temperaturspanne, die in den Gebäuden ganzjährig sichergestellt wird: 22 bis 26 °C. Entwickelt wurde das Konzept vom Vorarlberger Architekturbüro Baumschlager Eberle. Anstatt die Raumtemperatur mit viel Technik zu regeln, nutzt 2226 die physikalischen Eigenschaften des Gebäudes: Dicke Aussenwände speichern Wärme und geben sie zeitverzögert wieder ab. Dadurch werden Temperaturschwankungen stark gedämpft. Die benötigte Wärme stammt überwiegend von Menschen, Computern, Beleuchtung und anderen Geräten. Eine Person gibt beispielsweise etwa 80 W Wärmeleistung ab. Dreifach verglaste Fenster lassen im Winter Sonnenwärme herein und minimieren Wärmeverluste. Sensoren messen Temperatur und CO_2-Gehalt. Steigt einer der Werte, öffnen sich die Lüftungsklappen automatisch. Im Sommer erfolgt nachts eine natürliche Auskühlung des Gebäudes durch Querlüftung. Hinzu kommt ein günstiges Verhältnis von Gebäudevolumen zu Aussenfläche, welches den Wärmeaustausch mit dem Aussenklima reduziert.

Die Idee, das 2226-Prinzip anzuwenden, entwickelten Gigon Guyer Partner Architekten im Wettbewerb 2020; die Bauherrschaft WAS Luzern übernahm den Vorschlag. Realisiert wurden die bautechnisch anspruchsvollen Neubauten von der Anliker AG Generalunternehmung als Totalunternehmerin. Anfang Juni 2026 erfolgte die Eröffnung der Gebäude.

Architektonisches und energetisches Konzept sind hier eng miteinander verwoben, da sich 2226 auf die Gebäudehülle, die Volumetrie und den Fensteranteil auswirkt. Gemäss Gigon Guyer basiert das WAS auf der Idee eines «Stadtbausteins»: Zwei eigenständige, skulptural ausgebildete Verwaltungsgebäude bilden den Auftakt des neuen Quartiers Eichhof West und umfassen zusammen mit den Nachbargebäuden einen zentralen öffentlichen Freiraum. Das Ensemble soll sich als prägnanter Baustein in die städtebauliche Entwicklung einfügen und gleichzeitig eine klare Identität für das neue Sozialversicherungszentrum schaffen. Ein abgestuftes, zehnstöckiges Hauptgebäude wird durch ein freistehendes siebengeschossiges Gebäude ergänzt. Beide sind als massive Volumen mit hell verputzten Fassaden, tiefen Fensterlaibungen und vertikalen Lisenen gestaltet. Vollmauerwerkswände mit einer Stärke von 75 bis 85 cm, ein geringer Fensteranteil (18 %) und eine kompakte Bauweise sorgen für eine hohe thermische Speichermasse. Das Sozialversicherungszentrum bündelt rund 600 Arbeitsplätze für über 700 Mitarbeitende und vereint somit alle Dienstleistungen von WAS an einem Ort.



MARCO LEU

Nun bleibt die Frage: Geht das Konzept auf? Gemäss Aussagen des WAS Luzern waren die Mitarbeitenden zunächst skeptisch. Bereits während der Realisierungsphase wurden sie über das Gebäudekonzept informiert und mit dem Bezug über «Onboardings» mit dem neuen Konzept vertraut gemacht. Fünf Monate später seien die Rückmeldungen durchweg positiv: Temperatur und Raumluft würden als angenehm empfunden. Zur optimalen Regulierung der Innentemperatur in den Gebäuden soll die Homeoffice-Quote künftig an die Ergebnisse der Modellberechnungen angepasst werden. Dies ist insbesondere während der kalten Jahreszeit relevant, da die Anwesenheit von Personen einen wesentlichen Beitrag zum internen Wärmeeintrag leistet.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Der Neubau wirkt als markanter Stadtbaustein und zeigt durch seine massive Bauweise und das Prinzip 2226, dass sich hoher Komfort mit minimalem technischem Aufwand und niedrigem Energieverbrauch erreichen lässt. ***(ib)***

SOZIALVERSICHERUNGSZENTRUM WAS LUZERN, KRIENS

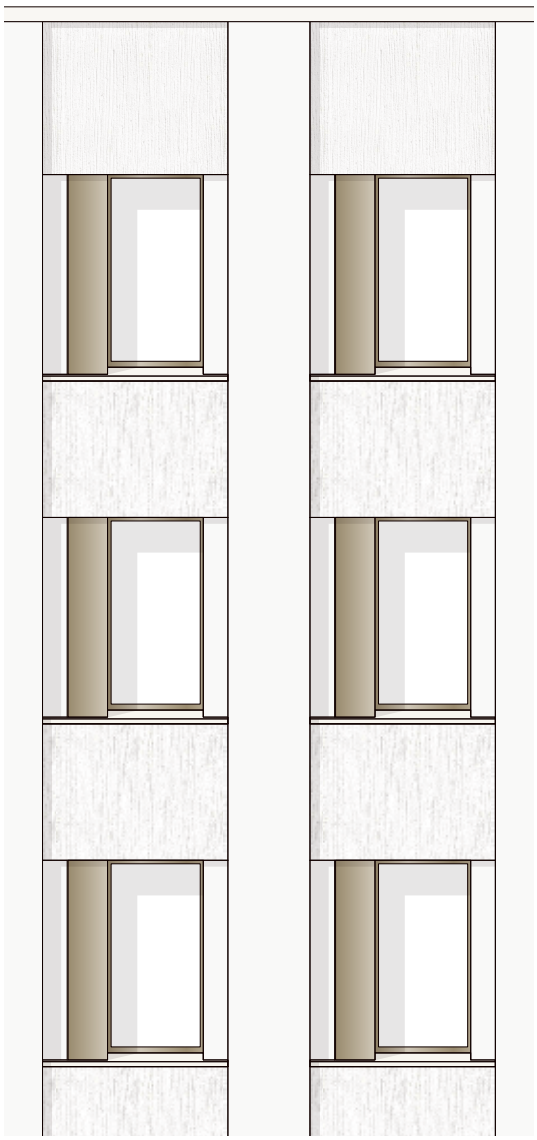
Bauherrschaft: WAS Immobilien AG

Architektur: Gigon Guyer Partner Architekten AG, Zürich

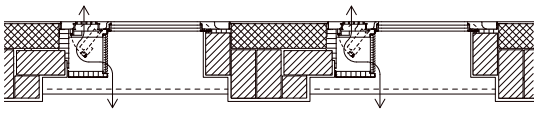
Generalplanung VP bis TU-Submission: GP WAS GmbH, Luzern (GKS Architekten, Luzern; Gigon Guyer Partner Architekten)

Totalunternehmung ab TU-Submission: Anliker AG Generalunternehmung, Emmenbrücke

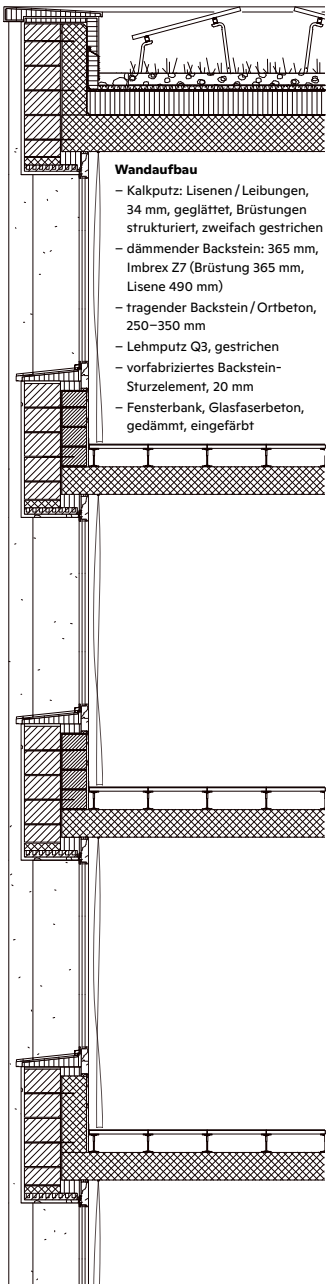
Baumeister: ARGE Quattro (Anliker, Emmenbrücke; Aregger, Buttisholz; Estermann, Geuensee; Schmid, Ebikon)



Ansicht Fassade



Horizontalschnitt Fassade



Vertikalschnitt Fassade

GIGON GUYER





ROMAN KELLER

Infomaniak à la Bistoquette – chaleur fatale

Alors que les data centers s'installent généralement dans des zones industrielles, le D4 d'Infomaniak a trouvé place sous le projet de la coopérative La Bistoquette, à Plan-les-Ouates (GE).

Dans un data center classique, la chaleur produite par les serveurs est rejetée dans l'air. Infomaniak souhaitait la valoriser intégralement et s'est rapproché des Services industriels de Genève (SIG) pour trouver un terrain connecté à un réseau de chauffage à distance (CAD).

La coopérative la Bistoquette, lauréate en 2018 du concours d'architecture pour 103 logements, avec atba architecture + énergie, voulait réaliser un ensemble écologique et énergétiquement neutre. Le data center a donc pris place dans l'espace souterrain prévu pour le parking. Il est relié au CAD et réinjecte toute sa chaleur fatale dans le réseau.

Les futurs habitants ont été associés au projet. Leurs craintes concernant les champs électromagnétiques, la chaleur et le bruit ont été prises en compte. Le data center est protégé par une cage de Faraday; murs antibruit et ventilation spécifiques rendent son fonctionnement imperceptible.

Le data center fournit désormais la chaleur aux trois bâtiments de la coopérative. À pleine puissance, il pourra chauffer 6000 logements en hiver. L'air réchauffé par les serveurs est récupéré par un échangeur; deux pompes à chaleur en élèvent la température avant l'injection dans le CAD. À terme, la chaleur valorisable atteindra 14 GWh/an.

La valorisation estivale reste un enjeu: les besoins se limitent surtout à l'eau chaude sanitaire, alors que la production reste constante. La connexion prochaine du quartier au CAD cantonal doit élargir les débouchés.

Le projet repose sur La Bistoquette, Infomaniak et les SIG. Les coopérateurs paient leur chaleur à prix coûtant en échange du droit de superficie accordé à Infomaniak. La revente de chaleur doit compenser les coûts liés à sa remontée en température avant son injection dans le réseau.

Pour Stéphane Fuchs, du bureau atba, les data centers ont un impact important en matière de carbone, d'énergie et d'artificialisation des sols. Il plaide pour que la récupération de chaleur soit imposée avant l'octroi des permis et que les data centers soient intégrés dès la planification des quartiers aux réseaux énergétiques.

Infomaniak défend des critères stricts d'efficacité énergétique, de réutilisation de la chaleur et d'intégration aux réseaux thermiques. En Suisse, il n'existe toutefois pas encore de réglementation générale sur l'efficience énergétique des data centers. Les opérateurs doivent seulement mettre la chaleur résiduelle à disposition en limite de parcelle; rien ne les oblige à garantir sa valorisation ni à limiter les consommations liées au refroidissement.

Le D4 constitue donc un projet pilote, mais son modèle doit être nuancé. Les SIG soulignent que la demande énergétique d'un data center peut évoluer, alors que les réseaux de chauffage nécessitent stabilité et prévisibilité. La chaleur doit donc être associée à d'autres ressources renouvelables dans un mix énergétique.

Le D4 montre qu'un data center peut être intégré à un système énergétique local et réduire ses impacts territoriaux. Son



PHOTO: JULIEN HEIL



SÜDTIROL

Technik trifft Mehrsprachigkeit

In Südtirol treffen Bau, Energie und Forschung auf hohem technischem Niveau zusammen. FRENER & REIFER aus Brixen und PICHLER projects aus Bozen realisieren Fassaden und Konstruktionen für internationale Grossprojekte. TROYER baut seit 1934 Wasserkraftanlagen und LEITWIND baut Windturbinen mit Direktantrieb aus dem Seilbahnbau. Dazu kommt die Forschung und das Know-how von Eurac und dem NOI Techpark. Was die Region auszeichnet, ist neben der Technik die Mehrsprachigkeit: Sie versteht die Denkweise nördlich und südlich der Alpen.

de.suedtirol.biz

---

caractère exemplaire tient autant à la solution technique qu'à la coopération entre acteurs publics et privés. Face à la croissance de l'infrastructure numérique, il ouvre une voie pour concevoir les data centers comme des éléments du puzzle énergétique urbain plutôt que comme des infrastructures isolées. ***(ss)***

Extrait d'un texte de Stéphanie Sonnette, publié pour la première fois dans espazium revue *1/2026 et disponible sur espazium.ch :*

DATA CENTER D4 INFOMANIAK, PLAN-LES-OUATES (GE)

Maître d'ouvrage : Infomaniak Network
Livraison : 2025
Architecte : atba architecture + énergie
Usage : stockage, calcul, IA
10 000 serveurs à terme (2027–2028)
200 racks de 47 U
Surface : 1800 m² en sous-sol
Consommation électrique : 1.25 MW + 400 kW issus des pompes à chaleur (qui « remontent » la température de la chaleur fatale pour l'injecter dans le réseau)

Production de chaleur valorisable à 100 % en continu, 24 h/24 :
1.7 MW, soit l'équivalent de l'énergie nécessaire pour chauffer 6000 ménages de type Minergie-A en hiver ou permettre à 20 000 personnes de prendre une douche quotidienne de 5 minutes en été. Électricité issue à 100 % de sources renouvelables. Refroidissement des serveurs par ventilation en boucle fermée (sans climatisation dédiée, sans eau) grâce au froid produit par les pompes à chaleur ; la chaleur extraite de l'air est transférée en circuit fermé via des échangeurs air-eau.

D4project EPFL : Le D4 a été documenté par l'UNIL, l'IMD et l'EPFL dans le cadre du programme e4s.center pour illustrer en temps réel son efficacité énergétique et faciliter sa reproduction. Ce travail est librement disponible ici : d4project.org





INFOMANIAK

FIRMENVERZEICHNIS

ANLIKER AG GENERALUNTERNEHMUNG
Meierhöflistrasse 18, 6021 Emmenbrücke
www.anliker.ch

HÄNY AG
Pumpen, Turbinen und Systeme
Buechstrasse 20, 8645 Jona
www.haeny.com

SÜDTIROL
Bozen/Italien
www.suedtirol.biz
business.services@idm-suedtirol.com

3-PLAN AG
Albert-Einstein-Strasse 15, 8404 Winterthur
www.3-plan.ch

FANKHAUSER AREALENTWICKLUNGEN AG
Schorenweg 44b, 4144 Arlesheim
www.f-web.ch

IMPRESSUM

Sonderpublikation von *espazium – Der Verlag für Baukultur*
Cahier spécial d'*espazium – Les éditions pour la culture du bâti*
Edizione speciale di *espazium – Edizioni per la cultura della costruzione*
Beilage zu | Supplément à | Allegato a
espazium magazin 22/2026, *espazium revue* 11/2026 und
espazium quaderni 6/2026

Herausgeber | Éditeur | Editore
espazium – Der Verlag für Baukultur
Zweierstrasse 100, 8003 Zürich, Telefon 044 288 90 60
Katharina Schober – Verlagsleiterin | Directrice des éditions | Direttrice delle edizioni
Ariane Nübling – Assistentin | Assistante | Assistente
Senem Wicki – Präsidentin | Présidente | Presidente

Bundesamt für Energie (BFE), Bern
Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne
Ufficio federale dell'energia (UFE), Berna

Wüest Partner AG, Zürich, Zurich, Zurigo

Konzept und Redaktion | Conception et rédaction | Concetto e redazione
Isabel Borner, Redaktorin *espazium magazin*
Judit Solt, Chefredaktorin *espazium magazin*
Marc Frochaux, Chefredaktor *espazium revue*
Philippe Morel, Stv. Chefredaktor *espazium revue*
Graziella Zannone Milan, Redaktorin *espazium quaderni*
Claudia Walter, Giorgio Chiappa – Layout | Mise en page | Impaginazione
Laurent Guye – Bildbearbeitung | Photolithographie | Elaborazione immagini

Korrektorat | Correction | Correzioni
Daniel Grohé (deutschsprachiger Teil)
Camille Claessens-Vallet (französischsprachiger Teil)
Graziella Zannone Milan (italienischsprachiger Teil)

Übersetzungen | Traduction | Traduzioni
Deutsch – français: Maya Haus
Die Übersetzung français–Deutsch und français–italiano wurden mithilfe künstlicher Intelligenz erstellt und anschliessend von der Redaktion überarbeitet.
Deutsch: Isabel Borner
Italiano: Graziella Zannone Milan

Inserate | Publicité | Pubblicità
Galledia Fachmedien AG, Tiefenaustrasse 2, 8640 Rapperswil

Druck | Imprimeur | Stampa
Stämpfli AG, Bern

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion und mit genauer Quellenangabe. |
La reproduction d'illustrations ou de textes, même sous forme d'extraits, est soumise à l'autorisation écrite de la rédaction et à l'indication exacte de la source. | Per la riproduzione delle immagini o dei testi, anche in forma parziale, sono richieste l'autorizzazione scritta della redazione e l'indicazione esatta della fonte.

espazium
Der Verlag für Baukultur
Les éditions pour la culture du bâti
Edizioni per la cultura della costruzione

Gesamtleister für innovative Bauten



Neubau des Luzerner Sozialversicherungszentrums

Schlüsselfertiges Bauprojekt
Die Anliker AG Generalunternehmung hat als Totalunternehmer das Luzerner Vorzeigeprojekt dank ihrer Leistungswerte Qualität, Termine und Kosten erfolgreich realisiert. Die beiden Gebäude der Bauherrschaft WAS Wirtschaft Arbeit Soziales Luzern für 700 Mitarbeitende entstanden in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit 50 lokalen Unternehmungen.

Anspruchsvoll und nachhaltig
Die aus dem Siegerprojekt der Gigon Guyer Partner Architekten gestellten Herausforderungen, wie eine 18 m tiefe Auskragung oder die stark isolierende Fassade, wurden mit modernsten Baumethoden gemeistert. Die Open-Space-Büros kommen ohne Heizung und Klimatisierung aus. Abwärme und sensorgesteuerte Lüftungsflügel halten die Raumtemperatur zwischen 22 und 26 Grad.