



Montag Stiftung
Jugend und Gesellschaft

in Kooperation mit:

IBA Thüringen

Inhalt

1. Energieversorgung

2. Konzept Lernhäuser
 - thermische Hülle
 - Lüftung
 - Heizung
(ggf. zur Temperierung nutzen)
 - PV / Dachnutzung

3. aktueller Plansatz Lernhaus M 1:200

INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

Inhalt

10.01.2019



Montag Stiftung
Jugend und Gesellschaft

in Kooperation mit:

IBA Thüringen

Inhalt

1. Energieversorgung
2. Konzept Lernhäuser
 - thermische Hülle
 - Lüftung
 - Heizung
(ggf. zur Temperierung nutzen)
 - PV / Dachnutzung
3. aktueller Plansatz Lernhaus M 1:200

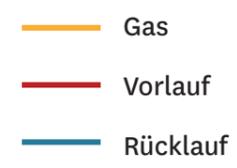
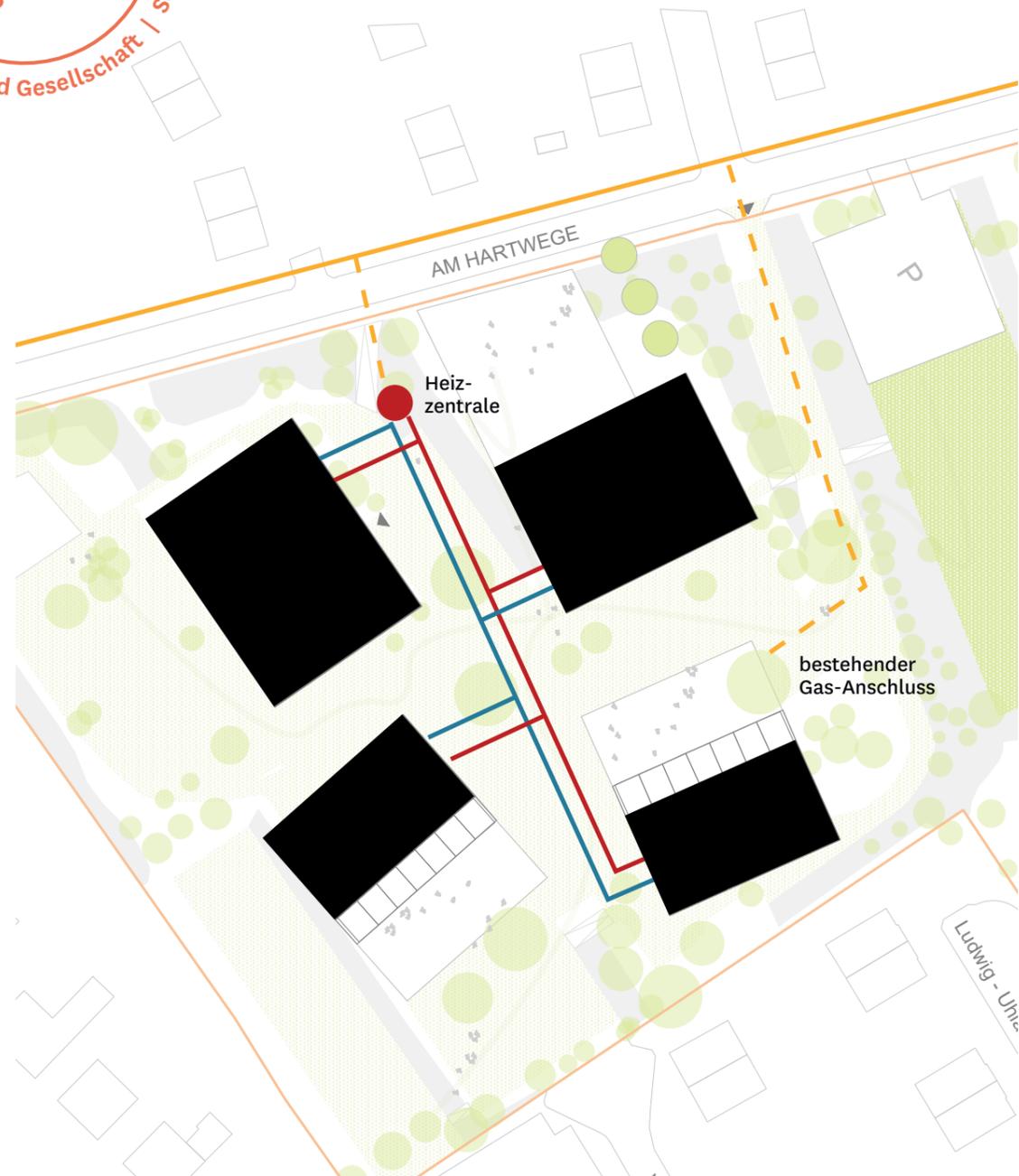
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

Inhalt

10.01.2019



Energieversorgung

Variante 1: BHKW + Gaskessel

- zentral angeordnet im Gemeinschaftshaus oder in der Sporthalle
- Verteilung in die Lernhäuser über Erdkanäle
- Nutzung oder Erweiterung des bestehenden Gasanschlusses
- BHKW deckt Spitzenlasten und der Gaskessel die Grundlasten
- Warmwasserbereitung unproblematisch, da ein Hochtemperaturnetz
- + Kraft-Wärme-Kopplung
- + hohes Temperaturniveau zur Integration der Turnhalle vorhanden
- hohe Kosten für ein Netz / gedämmt
- fossiler Brennstoff
- Betreibermodell BHKW / Wartungskosten
- keine Kühlung / Temperierung möglich

INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

1. Energieversorgung

10.01.2019



Energieversorgung

Variante 2: dezentral

a) Sole-Wärmepumpen

b) Luft-Wärmepumpen

- Bodengutachten ausschlaggebend, ob und welche Wärmepumpen möglich sind
- höhere Investitionskosten je Gebäude, aber weniger für die Infrastruktur
- Kühlung / Temperierung über das System möglich
- Niedertemperatur erfordert elektrische TWW-Bereitung für die Sporthalle
- Alternative: Hochtemperaturwärmepumpe je Übergabesystem bzw. für die Sporthalle

- + auch zur Kühlung geeignet
- + passive Kühlung kann in der EnEV angesetzt werden (=Erleichterungen in den Fassaden)
- + CO2 neutral

- vier Systeme notwendig
- Kosten für die Tiefenbohrungen (a)
- bei zu hoher Leistung / - tiefe Sonden erhöhte Pumpenergie

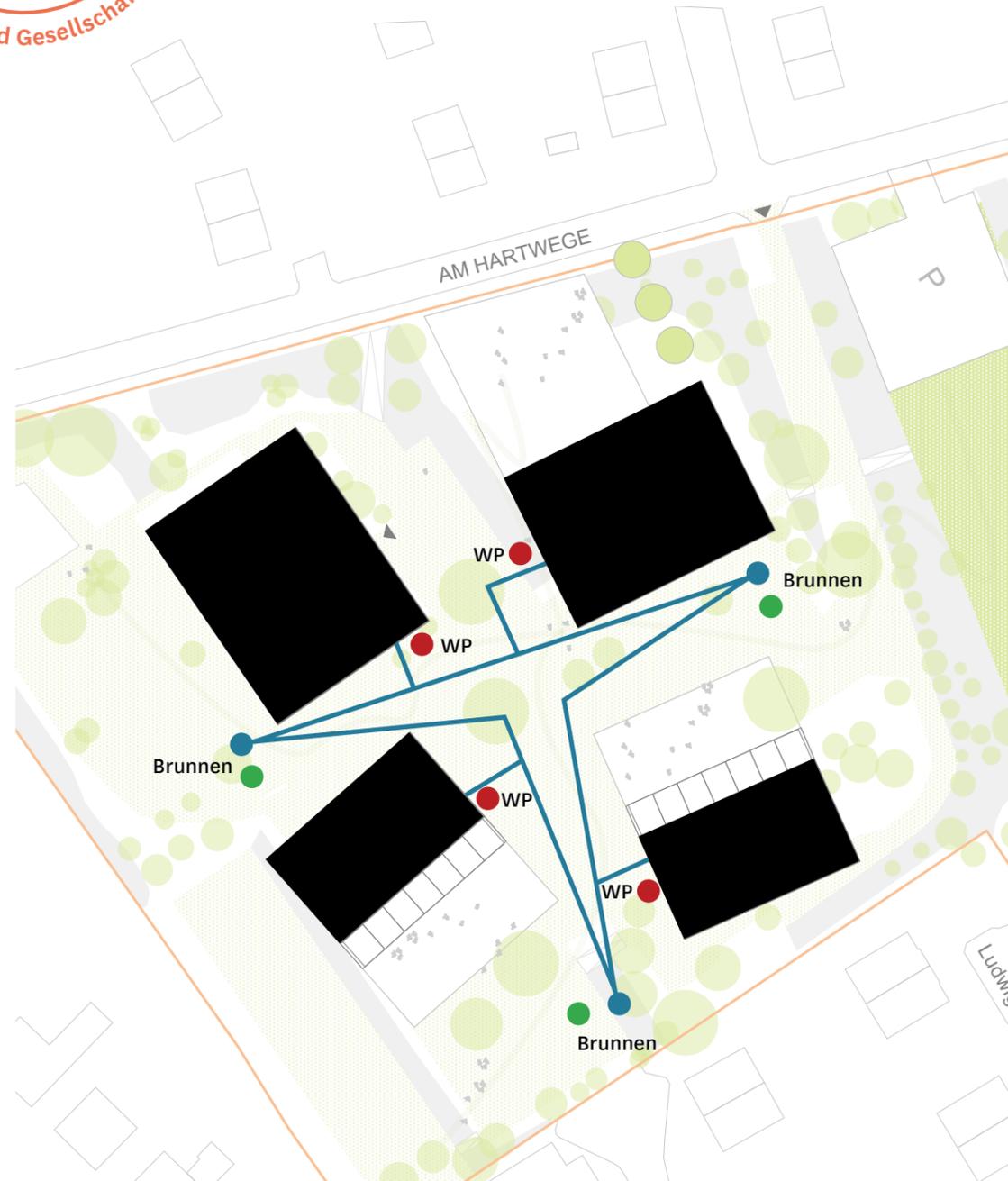
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

1. Energieversorgung

10.01.2019



Energieversorgung

Variante 3: Niedertemperaturnetz mit Grundwasserwärmepumpen

- Bodengutachten ausschlaggebend, ob diese Variante möglich ist
 - 2-3 Saug- und Schluckbrunnen je nach Ergiebigkeit
 - gute Temperierung im Sommer möglich
 - die Wirkungsgrade der Wärmepumpen sind gut
 - Speicherpotential der Gebäude gut nutzbar
 - Infrastruktur + Brunnenanlage + WP notwendig
- + Grundwasser hat eine kontinuierlich hohe Leistung
 - + auch zur Kühlung geeignet
 - + passive Kühlung kann in der EnEV angesetzt werden (=Erleichterungen in den Fassaden)
 - + CO2 neutral
- Kosten für das Netz und Kosten für die dezentralen Wärmepumpen

INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

1. Energieversorgung

10.01.2019



Montag Stiftung
Jugend und Gesellschaft

in Kooperation mit:

IBA Thüringen

Inhalt

1. Energieversorgung

2. Konzept Lernhäuser

- thermische Hülle
- Lüftung
- Heizung
(ggf. zur Temperierung nutzen)
- PV / Dachnutzung

3. aktueller Plansatz Lernhaus M 1:200

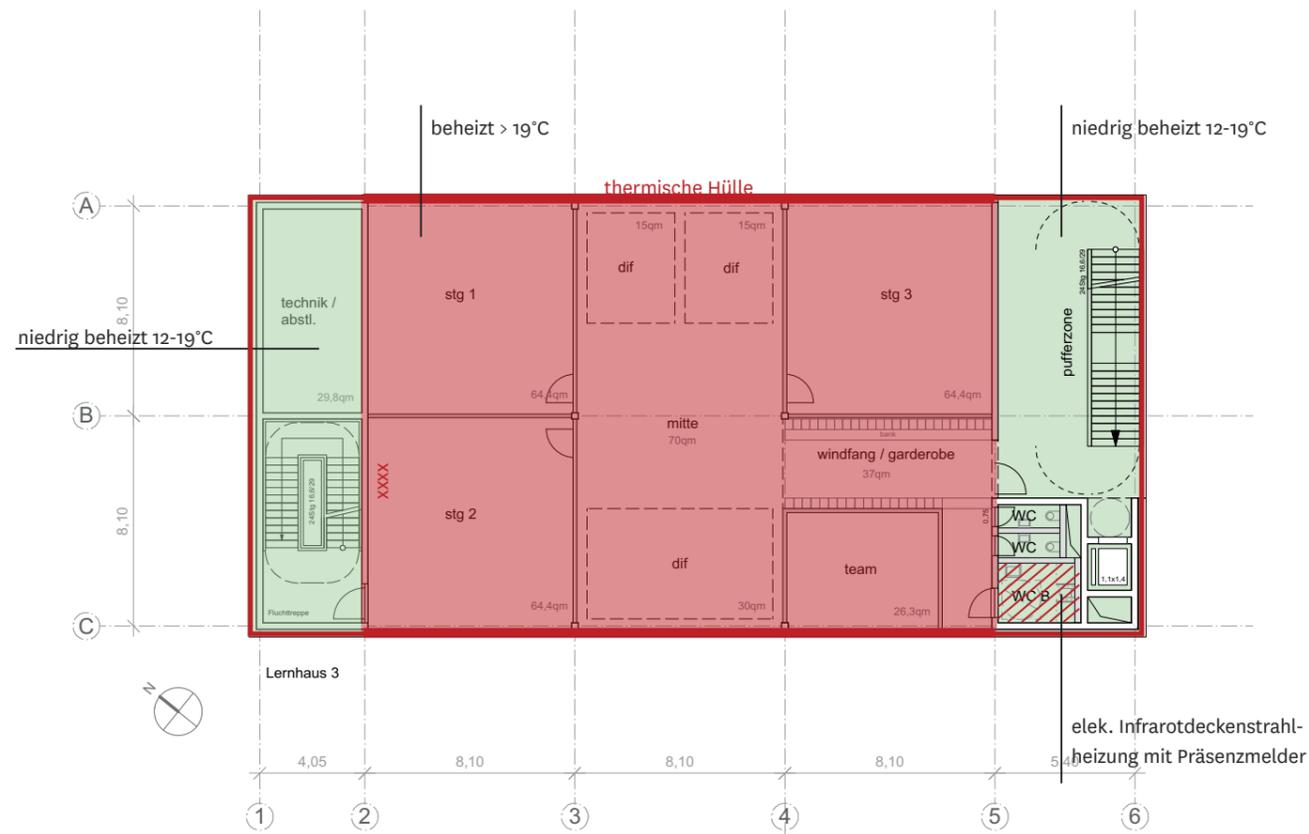
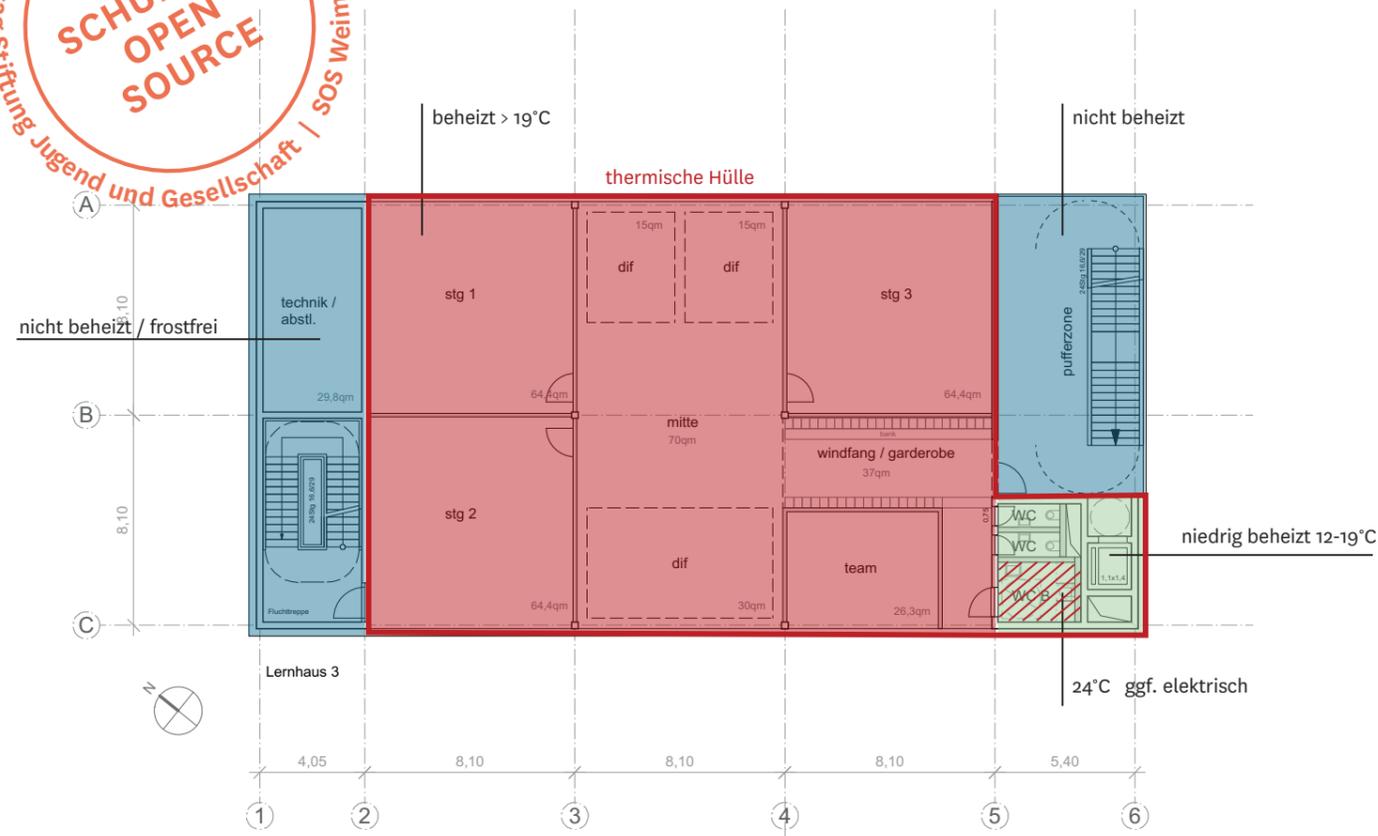
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019



Thermische Hülle / Qualitäten Lernhäuser

Variante 1

- thermische Hülle zwischen Kernen und Lerncluster
- WC Bereiche in thermische Hülle integrieren und ggf. als Sonderlösung auslegen / elektrisch heizen.
- Hohe Anzahl an Durchdringungen der thermischen Hülle durch Bauteile und Technikinstallation. Dadurch Wärmebrücken / geringere Energieeffizienz und höherer Aufwand wegen Flanken- und technischen Dämmungen.
- Frostfreihaltung ggf. energieintensiv, da keine Außendämmung vorhanden ist.

Variante 2

- thermische Hülle an der Außenkante des Gebäudes
- beide Kerne niedrig beheizt (12-19°C)
- im EG Treppenhaus mit Fußbodenheizung versehen, um Temperaturen von 12-19°C in den Treppenhäusern sicherstellen zu können
- in den WC-Bereichen kann eine elektrische Infrarotdeckenstrahlheizung mit Präsenzmelder für Behaglichkeit der Nutzer_innen sorgen
- zusätzliche dünne Dämmschicht (z.B. Tektalan) zwischen Technikraum und Lerncluster
- + ohne Extraaufwand ein einheitliches Fassadenbild

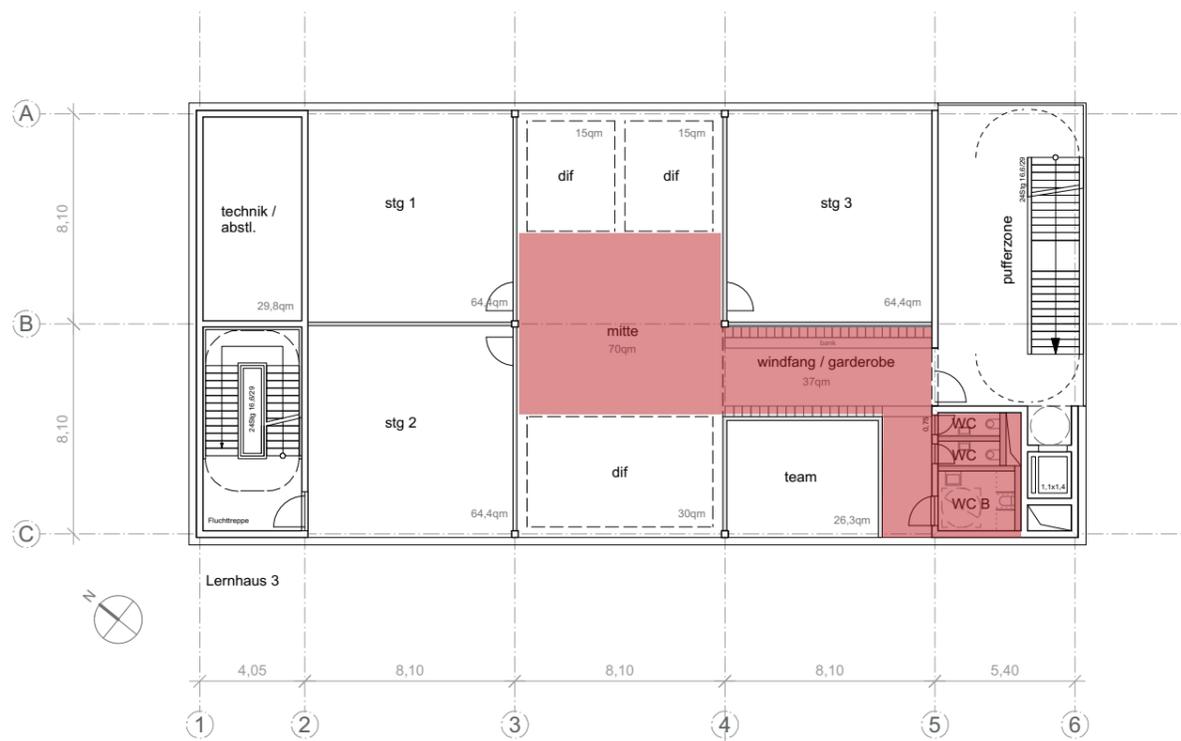
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lph 2

Lernhäuser:
thermische Hülle

10.01.2019



Lüftung

Hybrid (natürliche Lüftung + mech. Lüftung in WCs, „Mitte“, Garderobe und Nawi)

Der Luftaustausch erfolgt in den meisten Räumen ausschließlich natürlich über Öffnungen in der Fassade / Fenster. Nur in den WCs, der „Mitte“, der Garderobe sowie den naturwissenschaftlichen Bereichen im Erdgeschoss wird mechanisch gelüftet, da hier innenliegende Räume vorliegen oder Geräte vorhanden sind, die eine mechanische Lüftung notwendig werden lassen.

- + natürliche Lüftung verfügt über eine hohe Akzeptanz beim Nutzer
- + wenig Technikflächen
- + Flexibilität Gestaltung und Sicherstellung der Luftqualität in den Differenzierungsflächen / Mitte durch mech. Lüftung
- bei der natürlichen Lüftung liegt die Eigenverantwortung beim Nutzer → ggf. geringere Luftqualität oder Zugerscheinungen
- Einsatz elektrischer Energie für die mech. Lüftung

Kosten Annahme:

35 €/m³

2.850 m³/h

~ 100.000 €

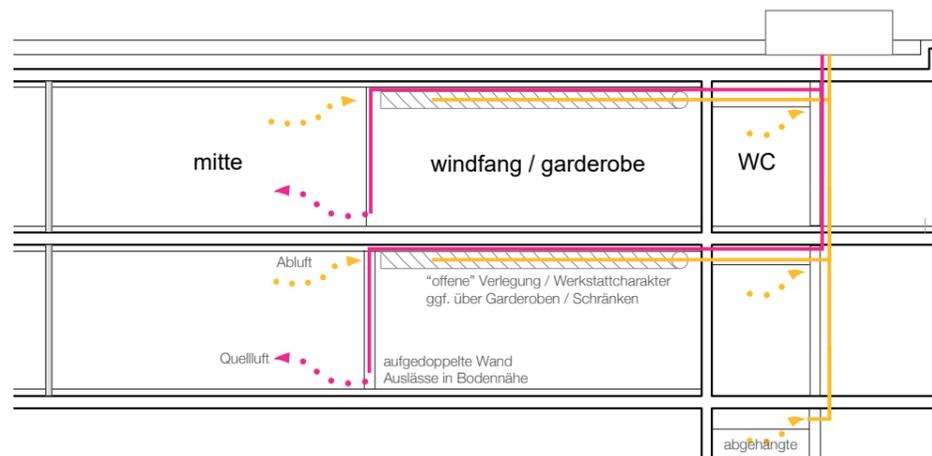
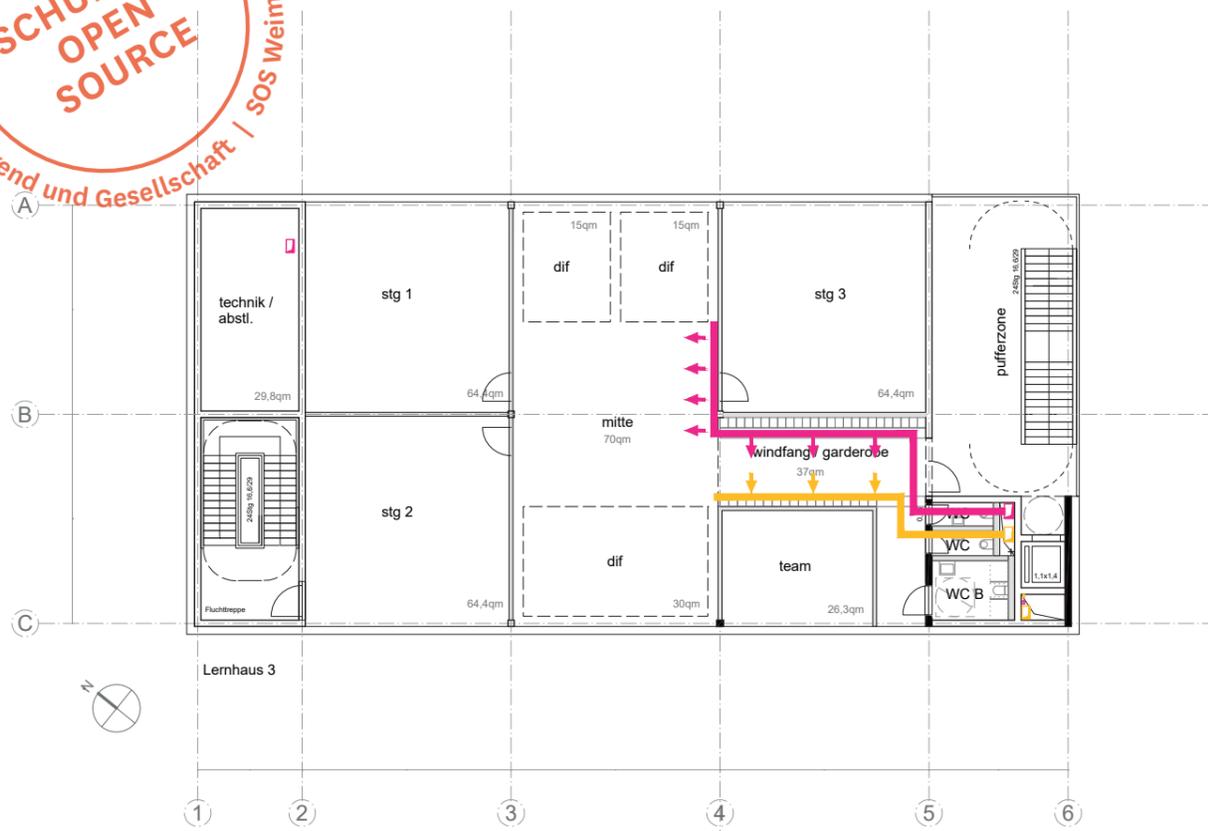
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019



Lüftung

Hybrid (natürliche Lüftung + mech. Lüftung in WCs,
„Mitte“, Garderobe und Nawi)

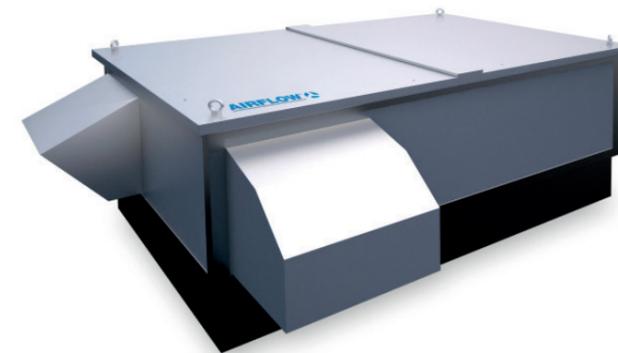
Regelgeschosse

In den Regelgeschossen werden die WCs (da z.T. innen-
liegend), die Garderobe und der mittlere Bereich mecha-
nisch belüftet.

In der Garderobe kann eine mechanische Lüftung auf-
grund von Feuchtigkeit und mangelnder natürlicher
Lüftung sinnvoll sein. Die Mitte wird mechanisch belüf-
tet, falls abgetrennte Differenzierungsflächen an beide
Fassade vorgesehen sind.

Die Luft strömt aus bodennahen Quelleluftauslässen an
der Wand zu stg3 in die Mitte und verteilt sich als Frisch-
luftsee. Die Abluft befindet sich in der Garderobe durch
ein „offenes“ Rohr z.B. aus Wickelfalz.

ZUL/ABL → rechter Kern; Außengerät auf dem Dach



INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019

Lüftung

**Hybrid (natürliche Lüftung + mech. Lüftung in WCs,
„Mitte“, Garderobe und Nawi)**

Nawi

In den Nawi-Bereichen wird von zwei Digestorien (je max. $600\text{m}^3/\text{h}$) und zwei Säureschränken ($100\text{m}^3/\text{h}$) ausgegangen, welche eine eigene Abluft haben müssen.

Die Anlagen für die Säureschränke müssen 24h in Betrieb sein. Daraus folgt eine separate RLT-Versorgung sowohl für die Digestorien als auch für die Säureschränke.

Digestorien:

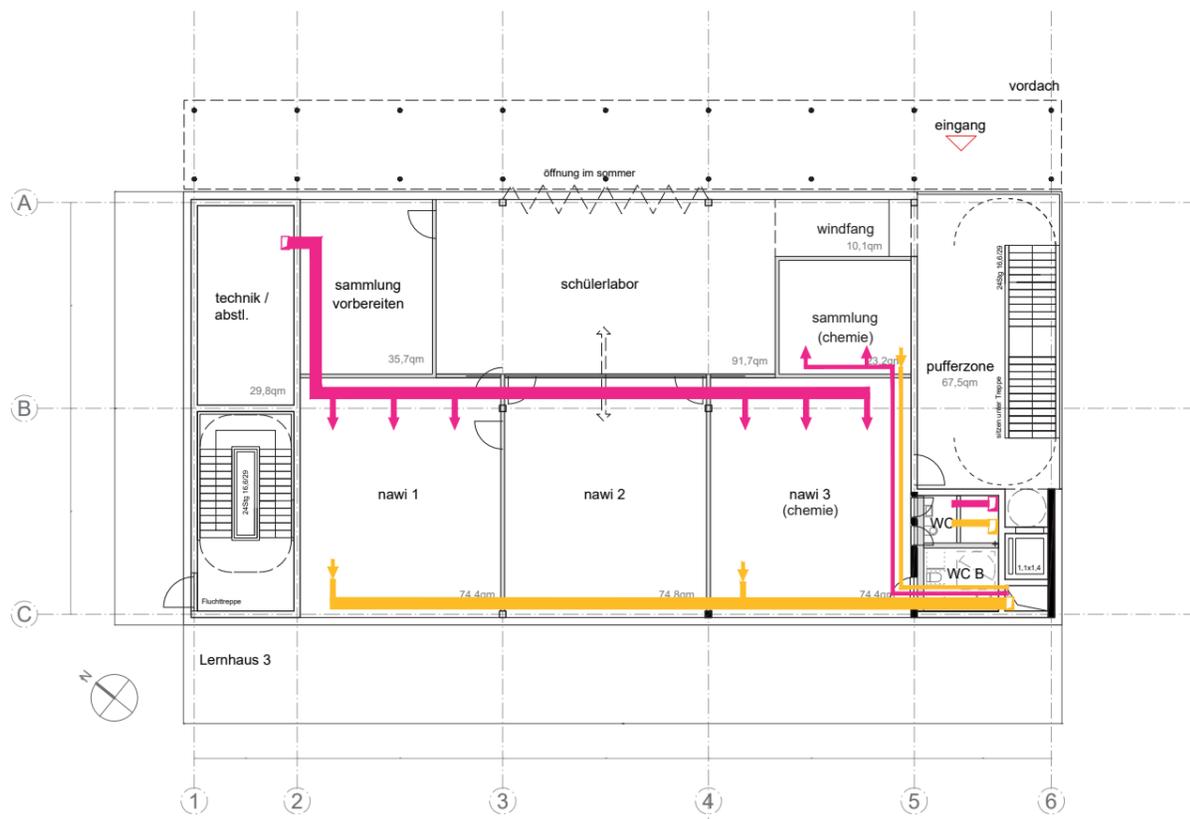
ZUL → linker Kern; Deckengerät mit elekt. Nachheizregister 2.OG

ABL → rechter Kern; über Dach

Säureschrank:

ZUL → rechter Kern; Zuluftventilator mit elekt. Nachheizregister an Decke im WC B im 2.OG

ABL → rechter Kern; über Dach



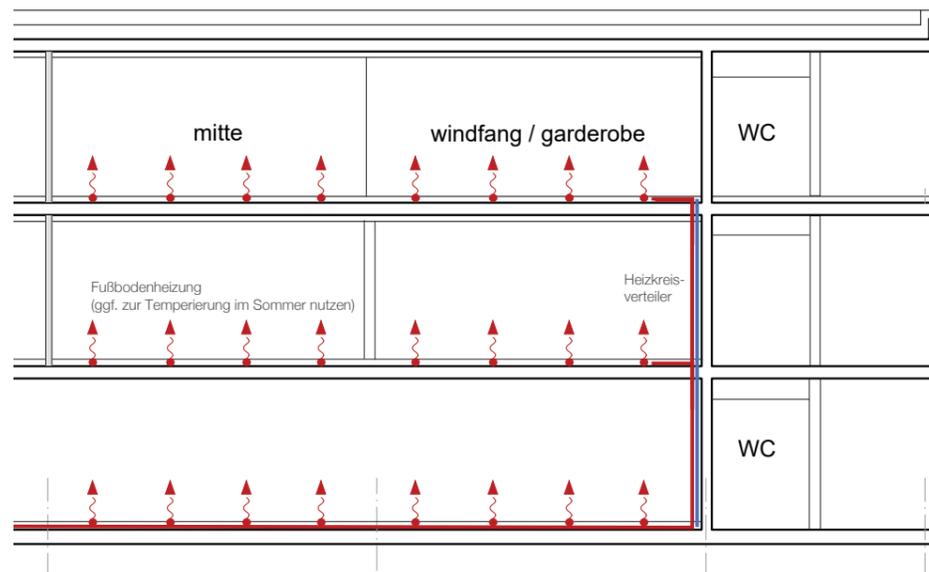
INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019



Heizung

Fußbodenheizung

Die Wärmeübergabe ist als Fußbodenheizung geplant. Zusätzlich kann im WC (vor allem im WC B) eine elektrische Infrarotdeckenstrahlheizung mit Präsenzmelder vorgesehen werden, um bei den Benutzer_innen für Behaglichkeit zu sorgen, falls die WC Bereiche wie angenommen gering beheizt 12-19°C sind.

Vor- und Nachteile der Fußbodenheizung

- + niedrige Vorlauftemperaturen; hohes Potential Einbindung von Umweltenenergien
- + hohe Flexibilität in der Nutzung der Fläche
- + selbstregulierender Effekt
- + kann im Sommer zur Temperierung genutzt werden
- + bei Einsatz von Grundwasser - Erleichterung im Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach 4108-2
- Regelbarkeit durch Trägheit eingeschränkt/
Keine Einflussnahme der Nutzer_innen bei unregelmäßigem System möglich

INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019

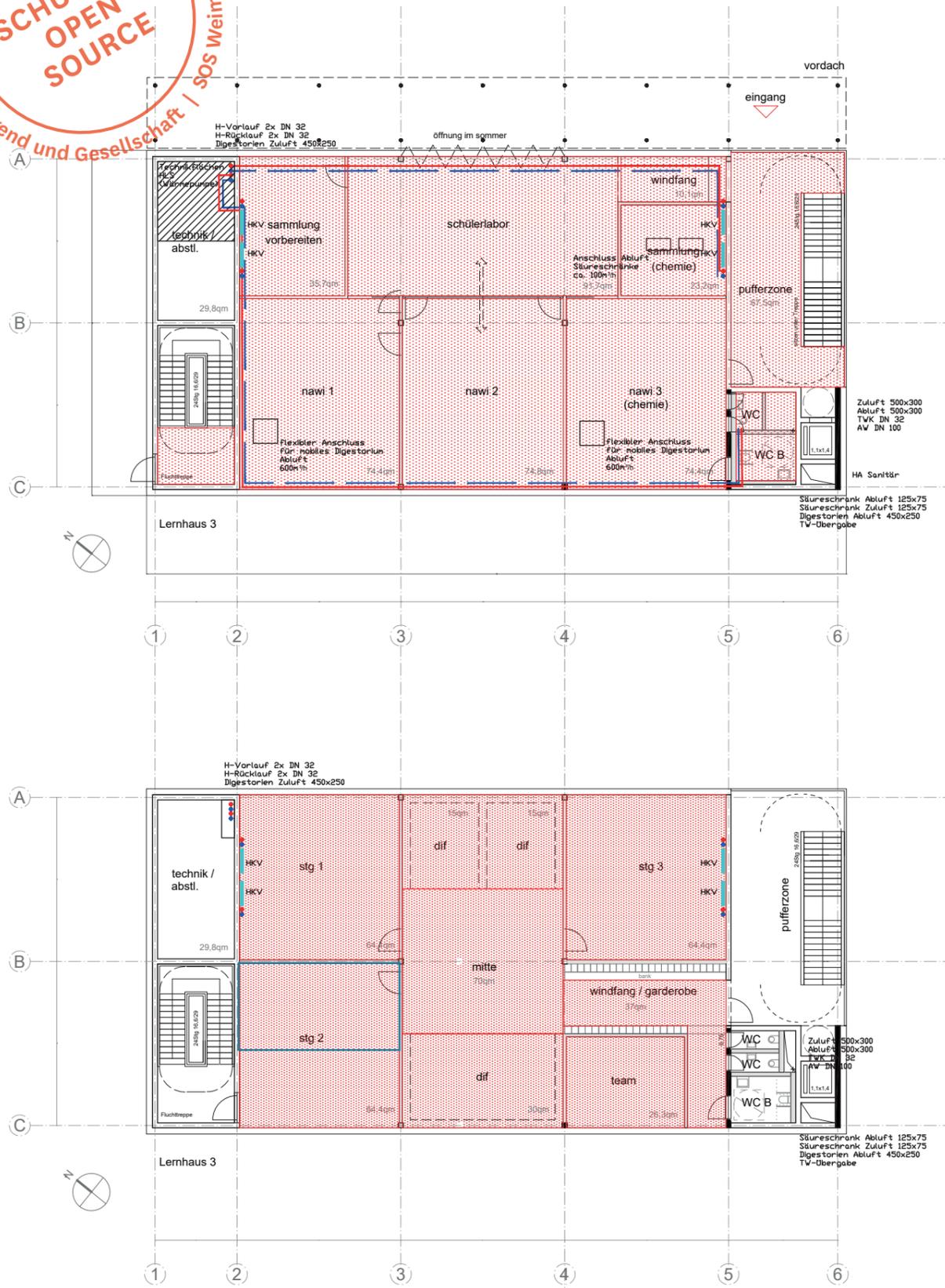
Heizung

Fußbodenheizung

Verteilung

Im linken Kern befindet sich Platz für die Wärmeerzeugung (z.B. Luftwärmepumpen). Von dort aus werden Vor- und Rücklauf zu den Heizkreisverteilern verlegt und von dort aus horizontal im Geschoss und vertikal in die anderen Geschosse verteilt.

Die Verteiler befinden sich direkt vor den beiden Kernen z.B. in einer aufgedoppelten Wand.



INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019

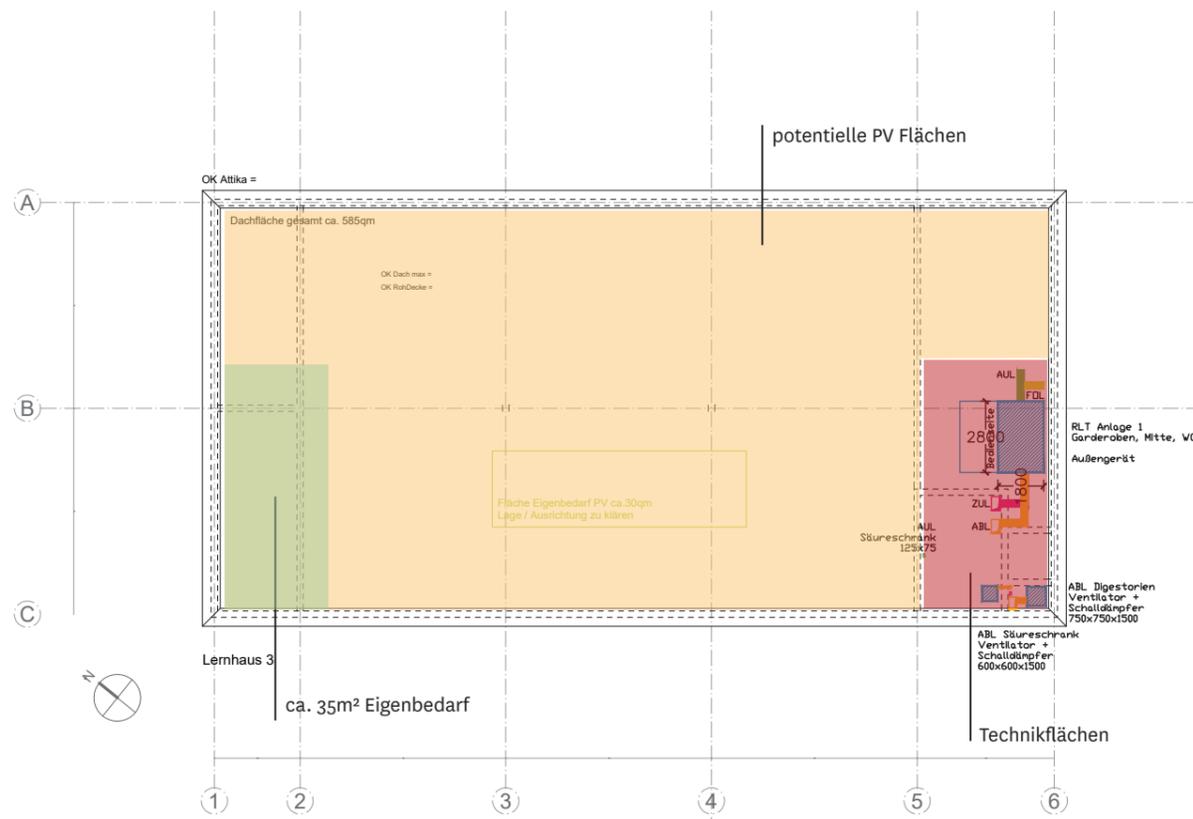
PV / Dachnutzung

überschlägige Berechnung der solaren Potentiale

Dachflächen
 (abzgl. Technikflächen) ca. 500 m²
 solare Potentiale ca. 375 m² *
 elek. Leistung ca. 46 kWp
 (Annahme: 8m² = 1 kWp)

46 kWp * 900 kWh/kWp = **2 MWh/a**

*ausgehend von 75% Belegung der restlichen Dachfläche



INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
 Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019



Montag Stiftung
Jugend und Gesellschaft

in Kooperation mit:

IBA Thüringen

Inhalt

1. Energieversorgung

2. Konzept Lernhäuser
 - thermische Hülle
 - Lüftung
 - Heizung
(ggf. zur Temperierung nutzen)
 - PV / Dachnutzung

3. aktueller Plansatz Lernhaus M 1:200

INHALT

SCHULBAU OPEN SOURCE
Projektphase: Vorplanung Lph 2

Tischvorlage Lernhaus Lph 2

2. Konzept Lernhäuser

10.01.2019