

low carbon factory



莱默建筑设计工程咨询（上海）有限公司
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.

BBS Engineers
BBS INSTITUT

Germany . China



PAVILION of INNOVATIONS
German Centre Shanghai
88 Keyuan Lu, Pudong
Shanghai 201203 China

Tel: +86 (0) 21 2898 6465
Tel: +86 (0) 21 2898 6466
shanghai@BBS-INTERNATIONAL.com
www.BBS-INTERNATIONAL.com

Office address
Am Forst 27
38302 Wolfenbuettel - Germany

Tel: +49 (0)5331-97 17-0
Fax: +49 (0)5331-97 17-17
wf@BBS-INTERNATIONAL.com
www.BBS-INTERNATIONAL.com

莱默建筑设计工程咨询（上海）有限公司
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.

BBS Engineers
BBS INSTITUT

Germany . China

Motivation
Innovations in Energy saving of Buildings and Green Buildings
Innovations of Indoor Climate and the Climate Concepts
Innovations of HVAC System
Innovation in structure design

目的
建筑节能和绿色建筑的新型技术
室内气候及方案的新理念
建筑设备新型技术
结构设计新理念

Priorities
Quality and Durability of the Building
Quality Control
Economical Optimisation
Ecological Optimisation

优先顺序
建筑物质量和使用寿命
质量控制
经济优化
生态优化

according to Chinese AND German Standards 根据中国和德国标准

Requirements for the project
guarantee the internal air quality for the production process

according
rel. humidity – production process
temperature range (min/max) – production process
comfort – office
and
use of the process heat for heating, cooling, dehumidification of the whole factory



climate concepts
HVAC concepts
building physics of the building envelope
green buildings
solar architecture
certification of building
software tools for energy efficiency and
certification of the building envelope

气候方案
设备方案
建筑围护结构的物理学研究
绿色建筑
太阳能建筑
建筑物认证
建筑围护结构能耗优化及认证软件

Company for Engineering
in
Structural Design
Building Physics
Redevelopment-Techniques

Institute for Research and Materials Testing
in
Applied Building Physics and Building Materials

莱默建筑设计工程咨询（上海）有限公司
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.
BBS Engineers
BBS INSTITUT
Germany . China

结构设计
建筑物理及
改建技术
工程公司

应用建筑物理
/建筑材料研究
与材料检测研究院

The BBS is anxious to realize the current state-of-the-art in practice and consequently to give commands to the implementation.

The BBS INSTITUT supports the BBS INGENIEURBÜRO with laboratory tests while working on projects.

The characteristics of the building materials and their dependence on the accompanying situation are checked to develop an optimal concept regarding an economical point of view.

Complementary, we give advice to the development of new structures and materials. These new structures and materials will be optimized on the basis of preliminary studies which are based on scientific and practice-orientated research; also, we attend to them until launch. We work on publicly promoted themes of research as well as concrete kind of questions of the industry and economy.

BBS一直致力于将最新的科技运用于实践之中，并对项目的最终完成给予指导。BBS研究院为BBS工程事务的项目处理工作提供了必要的实验支持。

我们会对建筑材料特性及其适用情况进行检查，并以此为基础，从经济角度出发拟定一个最优方案。

需要补充说明的是，我们还从事新型建筑结构与材料研发的咨询工作，以科学的、面向实践的研究为基础对结构及材料进行初步研究，并在初步研究的基础上将其优化。我们会不断致力于此，直到将产品引入市场。

我们也从事国家资助的研究项目，比如有关工业和经济的具体课题。

**concept
building construction**

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
欧敏（南通）汽配有限公司
226007 Nantong
Jiangsu province
P.R. China





Hirschmann Automotive Nantong





Gebäudehülle

Folgende Planungsleistungen sind nach internationalen Standards somit zu erarbeiten:

- Optimierung der Gebäudehülle
- Optimierung des Energiebedarfs
getrennt nach Heizperiode und Kühlperiode
- Optimierung der Bauteile in Hinblick auf Investitions- Betriebskostenkosten
 - Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Bauunterhaltung
- Zertifizierung des Gebäudes (ohne Anlagentechnik)
 - Berechnung nach physikalischen Bilanzgleichungen
 - Bewertung nach einem Sterne-Ratingsystem LEC
- Entwurfsplanung zur Bauphysik
 - Wärmeschutz, Feuchtenschutz, Brandschutz, Schallschutz, Akustik

Gebäude und Energieverteilung – Klimakonzept –

Folgende Planungsleistungen sind nach internationalen Standards somit zu erarbeiten:

- Entwicklung eines innovativen Klimakonzeptes
- Entwicklung eines innovativen Klimakonzeptes
- Basis Optimierung unter Berücksichtigung der Anlagensysteme, der Behaglichkeit, der Investitionskosten, der Betriebskosten, der Dauerhaftigkeit

Gebäude und Anlagentechnik – Energieerzeugungskonzept –

Folgende Planungsleistungen sind nach internationalen Standards somit zu erarbeiten:

- Entwurfsplanung zum Haustechnikkonzept
 - Heizung, Kühlung, Lüftung,
 - HVAC-Anlagensysteme und die Energieerzeuger

Erforderliche Planung von Gebäuden in China entsprechend den europäischen Standards

相应于欧洲标准在中国建筑楼房所要求的设计

围护结构

因此根据国际标准应对以下设计方面进一步优化:

- 围护结构的优化
- 能源需求的优化
区分采暖期和制冷期
- 着眼于投资和运营成本, 对建筑构件优化
 - 适合使用性, 使用期限持久性与建筑维修
- 建筑认证 (不含技术设备部分)
 - 依据建筑物理平衡的计算
 - 依据LEC星级评估体系的评估
- 依据建筑物理进行设计
•保温, 防潮, 防火, 降噪, 以及音响效果

建筑与能源分配 — 气候方案

根据国际标准应对以下设计方面进一步优化:

- 设计一个具有创新性的室内气候方案
- 作为优化的基础, 应考虑到以下方面: 设备系统, 室内舒适度, 投资成本, 运行成本, 以及建筑物的使用期限

建筑与设备技术 — 能源供给方案

根据国际标准应对以下设计方面进一步优化:

- 对室内设备方案进行初期设计
 - 采暖, 制冷, 通风
 - 室内设备系统以及能源供给



The evaluation program LEC

LEC (Low energy Certificate) is a planning tool to evaluate the energetics of buildings. The program was developed by the BBS INSTITUTE led by Prof. Dr. -Ing. Hans-Peter Leimer in cooperation with the Hefei University (Anhui/China) and the University of Applied Sciences and Arts, HAWK, (Hildesheim/Germany). The development was completed by the support of and cooperation with econet (China) and PKPM (China).

Due to the evaluation program it is possible to evaluate nearly all building types and parts of a building with regard to their energetic quality separately after the heating period and after the cooling period.

The examination of the buildings with regard to the regional climate conditions is based on pure physics. In this context it is important to mention that the calculations are exclusively based on results of heat techniques differential equations.

The basis for the evaluation of the heating period is a comparison with similar buildings (so-called reference buildings) that were in accordance with the method of building according to the standard of the 80ies paying attention to each climatic region. As far as the cooling periods are concerned, the evaluation is based on comparisons with an optimal front defined as neutral to cooling energy.

The evaluation of the energy for cooling and heating requirements are re-evaluated, classified and shown with regard to certain criteria. The result of the energetic verification is presented with a simple star system. An increase of stars clearly shows the energetic quality of the building, which means that the user can immediately recognize the energetic quality of the building using a simple illustration.

LEC

建筑围护结构能耗优化及认证软件

Computer Program for Energy Efficiency and Certification of the Building Envelope

LEC (Low Energie Certificate)

是一种建筑能耗评价设计工具。此软件在汉斯皮特·赖默教授的领导下，由BBS INSTITUT与合肥学院（中国安徽）、希尔德斯海姆应用科技大学（德国下萨克森州）、东南大学（中国南京）和Sinobau e.V.（中国上海）共同合作研发。在研发过程中也得到了来自中国德中生态商务平台（中国）和中国建筑科学院（上海分院）的合作帮助和支持。

利用此评价软件几乎可以对所有类型的建筑物和建筑构件根据其能耗情况，分别对其在采暖期和制冷期内进行评价。建筑物的评价是在考虑当地气候条件的情况下，在纯建筑物理学的基础上进行的。这里的计算都是基于热工技术平衡方程的解。

评价采暖周期的基础是一些可比参照建筑物，这些建筑物是按照中国上世紀八十年代的标准建造的。制冷周期的评价则对比符合“无制冷能耗”标准定义的最优化的建筑物外墙立面。

采暖能量需求和制冷能量需求的评价是考虑了确定的数值标准权衡、总结和制定的。能耗评价的结果则用一个简单明了的星级体系来表示。这里很显然的星数越多就代表建筑物的能效标准越高，这样用户对于建筑物能耗质量评价就一目了然。

Low Energy Certificate



Das Programm LEC macht es möglich, dass Gebäude bzw. Gebäudehüllen wärmotechnisch zu bewerten und zu optimieren sind. Somit ist man in der Lage auf die wärmotechnischen Eigenschaften der einzelnen Bauteile einzugehen und interaktiv im Programmsystem auf das vom Nutzer gewünschte Niveau anzupassen, wobei das Programm die bevorzugt zu verbessernden Bauteile angibt.

Zu dieser Optimierung benötigt das Programm Angaben über das energetische Niveau an die das zu bewertende Gebäude angepasst werden soll.

Die Bewertung der Gebäude erfolgt für den

- **Wärmeschutzstandard im Winter**
- **Sommerlichen Wärmeschutz**

Als Ergebnis werden beide Standards zusammengefasst.

Hierbei wird auch die Dauer der Heiz- bzw. Kühlperiode berücksichtigt

星级标准 The purpose of star ratio

LEC-标准 LEC-Standard	说明 Explanation
★★★★★	建筑物不符合任何标准 The Building correlates is not permissible to actual standard
★★★★☆	符合GB 50189中的最低要求 Equal to the minimum requirements of GB 50189
★★★★☆	符合GB/T 50378中所提高的要求 Equal to the increased requirements of GB/T 50378
★★★★★	符合欧洲建筑标准 Comparable with an European building standard
★★★★★	符合欧洲更高建筑标准 Comparable with an increased European building standard

Energiestandards nach LEC LEC所采取的节能标准

LEC节能设计评估软件基于建筑物的能耗，可对建筑物围护结构，尤其是建筑物外立面进行符合要求的设计。使用者可根据建筑构件的热工特性在LEC中互动式的对构件按照使用者需要达到的节能标准进行设计改造，LEC将按使用者的要求提供不同的优化建议。

为此LEC软件系统中已将建筑物所需达到的节能标准预先进行了设定。

根据以下条件对建筑物进行评估

- 冬季保温标准**
夏季保温标准

对两个标准得出的结果综合得出最后评估结果。

同时这里必须考虑采暖期和制冷期的实际持续时间。



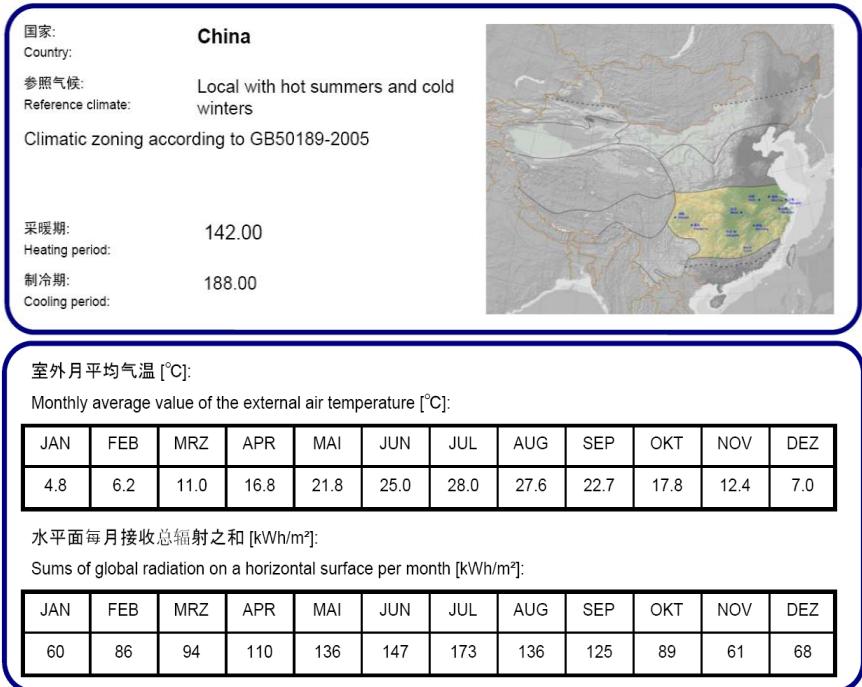
Varianten für die Gebäude

- Variante 1 GBmin - Mindestanforderungen an den chinesischen Wärmeschutz gemäß „Chinese Building Code“
- Variante 2 3***
- Variante 3 4****
- Variante 4 5*****
- Variante 5 5***** optimiert - Ausführung

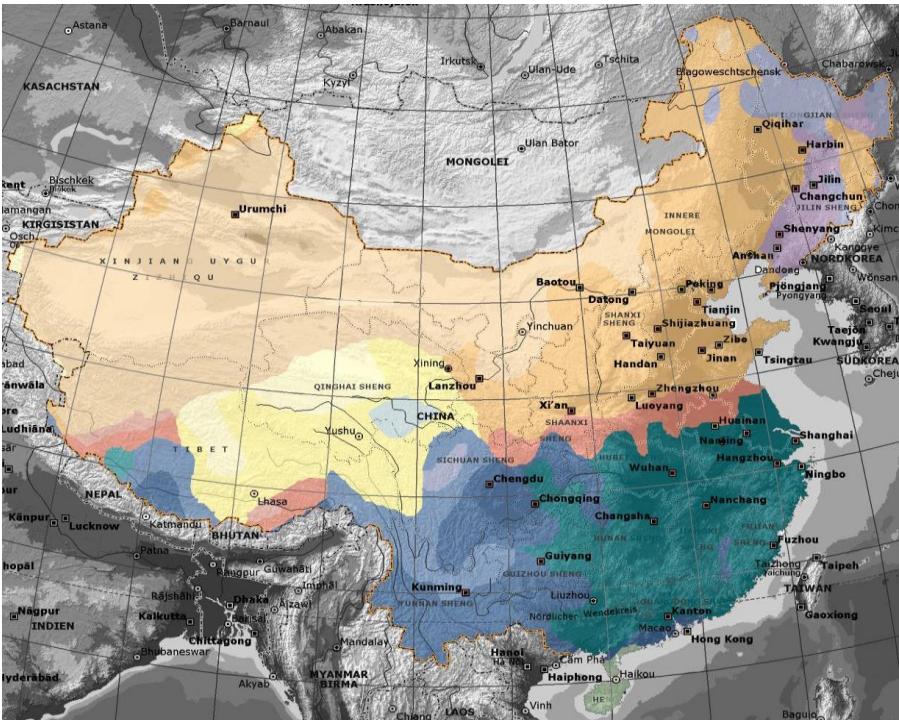
Berechnungen der Gebäude mit LEC
LEC针对楼房的节能计算

针对建筑物得到不同的方案

- 节能方案 1 2** GBmin – 2星 依据中国建筑标准，符合中国建筑节能最低要求
- 节能方案 2 3*** 3星
- 节能方案 3 4**** 4星
- 节能方案 4 5***** 5星
- 实行方案 5 5***** optimiert 5星-优化



Climatic regions in China by Köppen
依据科本(Köppen)的中国气候带





Die Raumtemperatur wird durch die Außenlufttemperatur und den solaren Strahlungseintrag beeinflusst.

Die Kühllast, die die Überhitzung im Raum abführen muss, ist somit abhängig von:

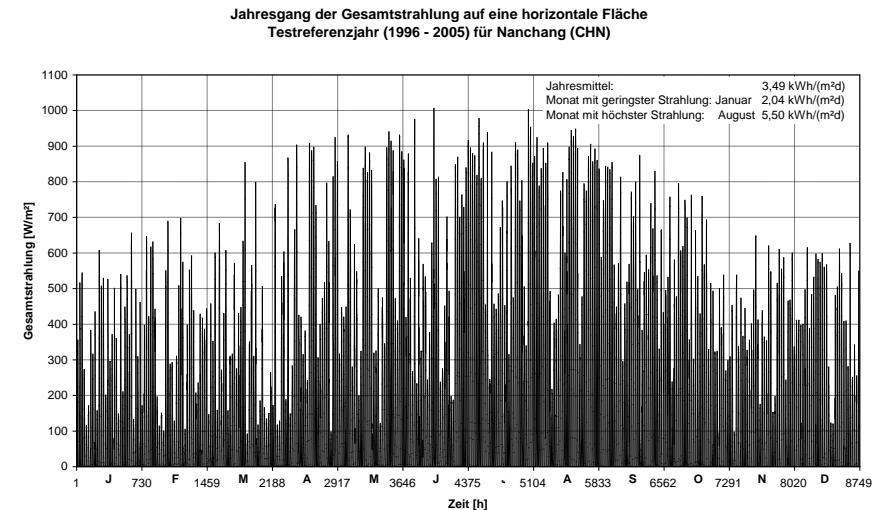
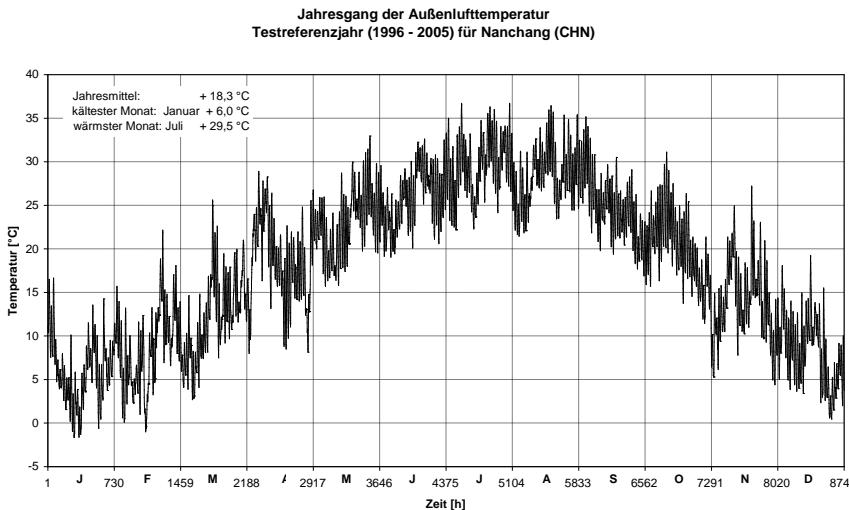
- der Außentemperatur – nicht beeinflussbar
- den Inneren Lasten - bedingt beeinflussbar
- der Solaren Einstrahlung durch die Fassade S – durch den g-wert der Verglasung beeinflussbar

气候条件 - Klima 温度- Temperatur

室温会受到外界空气温度以及太阳照射的影响。

冷负荷受到以下因素影响：

- 外界温度-不可影响
- 内部负荷-可有条件影响
- 通过幕墙的太阳辐射-通过玻璃的g-Wert可以影响

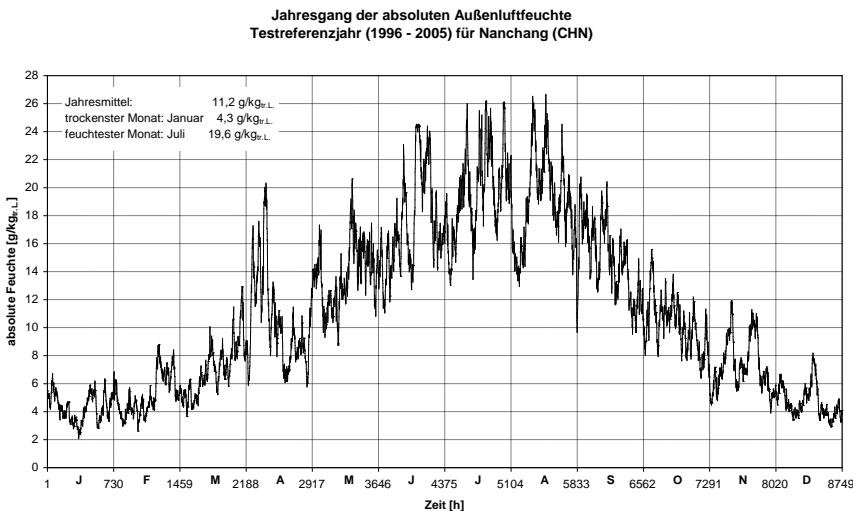




Nantong zeigt eine sehr hohe Luftfeuchte.
Die Raumluft muss mechanisch entfeuchtet werden.

南昌气候条件 - Klima Nantong
相对湿度 - Relative Feuchte

南昌显示了其非常高的空气湿度。
室内空气必须采用机械通风





LEC-Results LEC 计算结果

建筑物评价:
Building evaluation:



建筑分区 Building area	使用方式 Utilization	建筑方式 Building type	体积 Volume	使用面积 Effective area
1 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4898.88	1371.69
2 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4898.88	1371.69
3 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4898.88	1371.69
4 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4898.88	1371.69
1F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
2 F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
Entrance	Office and commercial area	Light weight construction	808.70	226.44

建筑物评价:
Building evaluation:



建筑分区 Building area	使用方式 Utilization	建筑方式 Building type	体积 Volume	使用面积 Effective area
1 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
2 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
3 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
4 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
1F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
2 F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
Entrance	Office and commercial area	Light weight construction	808.70	226.44

建筑分区 Building area	采暖期 Heating period	制冷期 Cooling period	整年能耗结算 Annual balance
1 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
2 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
3 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
4 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
1F Office	★★★★★	★★★★★	★★★★★
2 F Office	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Entrance	★★★★★	★★★★★	★★★★★

建筑分区 Building area	采暖期 Heating period	制冷期 Cooling period	整年能耗结算 Annual balance
1 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
2 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
3 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
4 F Lab	★★★★★	★★★★★	★★★★★
1F Office	★★★★★	★★★★★	★★★★★
2 F Office	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Entrance	★★★★★	★★★★★	★★★★★



LEC-Results LEC 计算结果

建筑物评价:
Building evaluation:



建筑分区 Building area	使用方式 Utilization	建筑方式 Building type	体积 Volume	使用面积 Effective area
1 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
2 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
3 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
4 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
1F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
2 F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
Entrance	Office and commercial area	Light weight construction	808.70	226.44

建筑物评价:
Building evaluation:



建筑分区 Building area	使用方式 Utilization	建筑方式 Building type	体积 Volume	使用面积 Effective area
1 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
2 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
3 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
4 F Lab	Office and commercial area	Heavy weight construction	4134.24	1157.59
1F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
2 F Office	Office and commercial area	Heavy weight construction	2449.44	685.84
Entrance	Office and commercial area	Light weight construction	808.70	226.44

建筑分区 Building area	采暖期 Heating period	制冷期 Cooling period	整年能耗结算 Annual balance
1 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
2 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
3 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
4 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
1F Office	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
2 F Office	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
Entrance	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆

建筑分区 Building area	采暖期 Heating period	制冷期 Cooling period	整年能耗结算 Annual balance
1 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
2 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
3 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
4 F Lab	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
1F Office	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
2 F Office	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆
Entrance	★★★★★☆	★★★★★☆	★★★★★☆



LEC-Certificate
LEC 认证

Low Energy Certificate

认证结果

Certification Results



冬季标准

Standard for winter period



夏季标准

Standard for summer period





Bauteilkenndaten

chinesischer Mindest-Standard
中国最低标准

Tabelle 4.2.2-4 Wärmedurchgangskoeffizienten und Sonnenschutzkoeffizienten für die Gebäudehülle in Regionen mit heißen Sommern und kalten Wintern

Teil der Gebäudehülle	Wärmedurchgangskoeffizient K W / (m ² ·K)		
Dach	≤ 0,70		
Außenwände (einschließlich opaker Verblendungen)	≤ 1,0		
Freischwebende oder herausragende Grundflächen mit Außenluftkontakt	≤ 1,0		
Außenfenster (einschließlich transparenter Verblendungen)	Wärmedurchgangskoeffizient K W / (m ² · K)	Sonnenschutzkoeffizient SC (ost-, süd- sowie westliche und nördliche Richtung)	
Zu einer Seite ausgerichtete Außenfenster (einschließlich transparenter Verblendungen)	Verhältnis der Fläche von Fenster / Wand ≤ 0,2	≤ 4,7	-
	0,2 ≤ Verhältnis der Fläche von Fenster / Wand ≤ 0,3	≤ 3,5	≤ 0,55
	0,3 ≤ Verhältnis der Fläche von Fenster / Wand ≤ 0,4	≤ 3,0	≤ 0,50/0,60
	0,4 ≤ Verhältnis der Fläche von Fenster / Wand ≤ 0,5	≤ 2,8	≤ 0,45/0,55
	0,5 ≤ Verhältnis der Fläche von Fenster / Wand ≤ 0,7	≤ 2,5	≤ 0,40/0,50
Transparentes Dach	≤ 3,0	≤ 0,40	

Anmerkung: Bei externem Sonnenschutz gilt folgende Formel:

Sonnenschutzkoeffizient = Sonnenschutzkoeffizient des Fensterglasses x Sonnenschutzkoeffizient des externen Sonnenschutzes; Bei Fehlen eines externen Sonnenschutzes ist der Sonnenschutzkoeffizient gleich dem Sonnenschutzkoeffizient des Fensterglasses.



Im Rahmen der Auswertung erfolgt eine genaue Erläuterung zur Auswahl der Varianten nach:

- Positive Einflüsse (bezogen auf die Variante)
- Negative Einflüsse (bezogen auf die Variante)
- Empfehlung (bezogen auf die Variante und die Bauweise)

Erläuterungen der Verbesserungsmaßnahmen der Bauteile
对建筑构件优化措施的解释

在对建筑物节能评估中，同时对方案的选择给予详细的解释：

- 正面影响（结合方案）
- 负面影响（结合方案）
- 推荐措施（结合方案以及建筑方式）



Bauteile

Aktuell 当前的

Wand – Halle Süd 墙体—厂房南

100 mm	Sandwich Paneel 夹芯板
30 mm	xps 聚苯板
200 mm	Porenbeton 加气混凝土

Wand – Halle 厂房 西面

100 mm	Sandwich Paneel
--------	-----------------

Dach 屋顶

50mm	Abdichtung 密封 WU beton 非透水混凝土 Abdichtung/Dampfsperre 密封层 /隔气层 Tragschicht 受力层 - Beton 混凝土 - Trapezblech? 梯形板?
------	---

Sohle 地面

35 mm	Estrich 无缝地面 Wärmedämmung 保温层 Betonsohle 混凝土底板
-------	--

Vorschlag 建议

Wand – Halle 厂房

100 mm	Sandwich Paneel
--------	-----------------

Wand – Büro / Lager WDVS 仓库 外墙外保温系统

20 mm	Außenputz 外墙抹灰
60 mm	Wärmedämmung 保温层
200 mm	Porenbeton 加气混凝土
10 mm	Innenputz (Gebäudededichtheit) 内抹灰

Dach 屋顶

100 mm	Abdichtung 密封层 Wärmedämmung 保温层 Abdichtung/Dampfsperre 密封层 /隔气层 Tragschicht - Sandwich Paneel – Halle 或 只有夹芯板 — 厂房 - Beton – Bürotrakt 混凝土—办公区
--------	---

Sohle – Halle/Lager 地面—厂房/仓库

Estrich 无缝地面 Betonsohle 混凝土底板

Sohle-Bürotrakt 地面—办公区

60 mm	Estrich 无缝地面 Wärmedämmung 保温层 Abdichtung 密封层 Betonsohle 混凝土底板
-------	--



Bauteilkenndaten
组件特性

		U-Wert [W/(m²*K)]					
		GB-min	Design Institut	Vorgabe Hirschmann max	Vorgabe Hirschmann min	5*****	5*****opt
Wall	Dicke WD	2	5	10	13	7	10 / 6
Production		1,00	0,56	0,30	0,25	0,47	0,34
Storage		1,00	0,56	0,30	0,25	0,47	0,37
Office		1,00	0,56	0,18	0,15	0,47	0,37
Ground	Dicke WD	2	3	9	13	2 / 6	2 / 6
Production	Horizontal	1,20	0,86	0,35	0,25	1,00	1,00
Office	Horizontal	1,20	0,86	0,25	0,20	0,48	0,48
Roof	Dicke WD	4	9	18	24	14	10
all	Horizontal	0,70	0,34	0,18	0,14	0,25	0,34
window	Glass Quality	2-layer	2-layer	3-layer	3-layer	2-layer	2-layer
Production	n	2,50	2,40	1,00	0,80	1,49	1,49
Office	s	2,50	2,40	1,00	0,80	1,49	1,49
doors	e	2,50	2,40	1,50	1,30	2,50	2,50



Shading 遮阳效果

	fc-Wert Sommer 夏季					
	GB-min	Design Institut angenommen	Vorgabe Hirschmann min	Vorgabe Hirschmann max	5*****	5*****opt
Window Schading	exterior 室外	none	interior 室内	exterior	interior	interior
Production	0,46	1,00	0,80	0,67	0,80	0,80
Office	0,46	1,00	0,80	0,67	0,80	0,80
doors						

	fc-Wert Winter 冬季					
	GB-min	2**	3***	4****	5*****	5*****opt
Window Schading	none	none	interior	exterior	interior	none
Production	1,00	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00
Office	1,00	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00
doors						



concept air tightness production hall

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
欧敏（南通）汽配有限公司
226007 Nantong
Jiangsu province
P.R. China





Sandwich-Elemente 夹芯组件

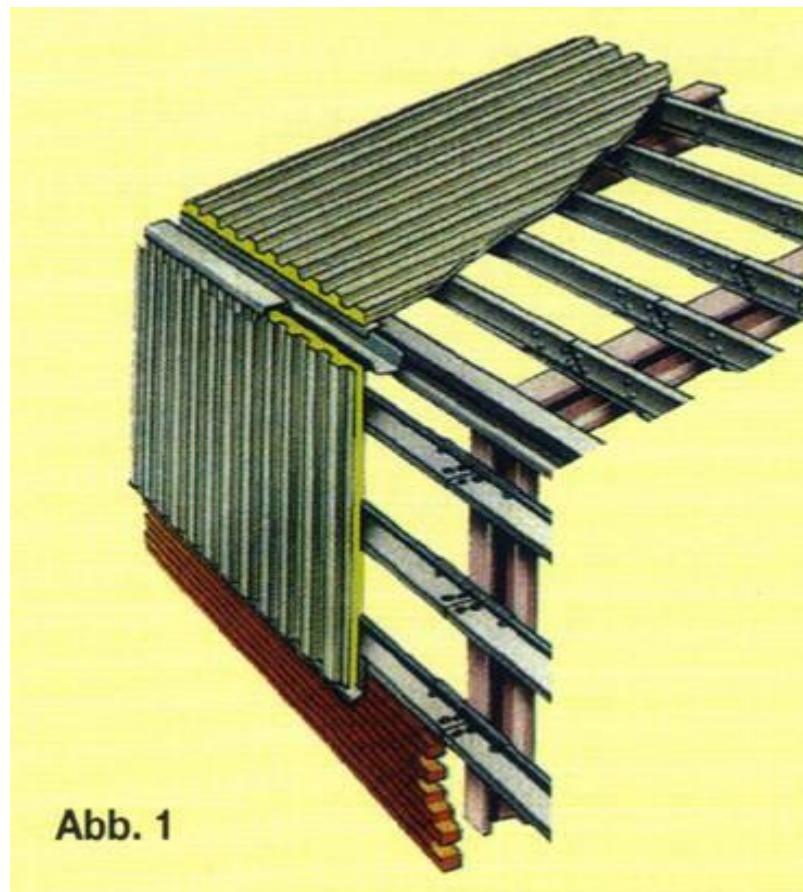


Abb. 1

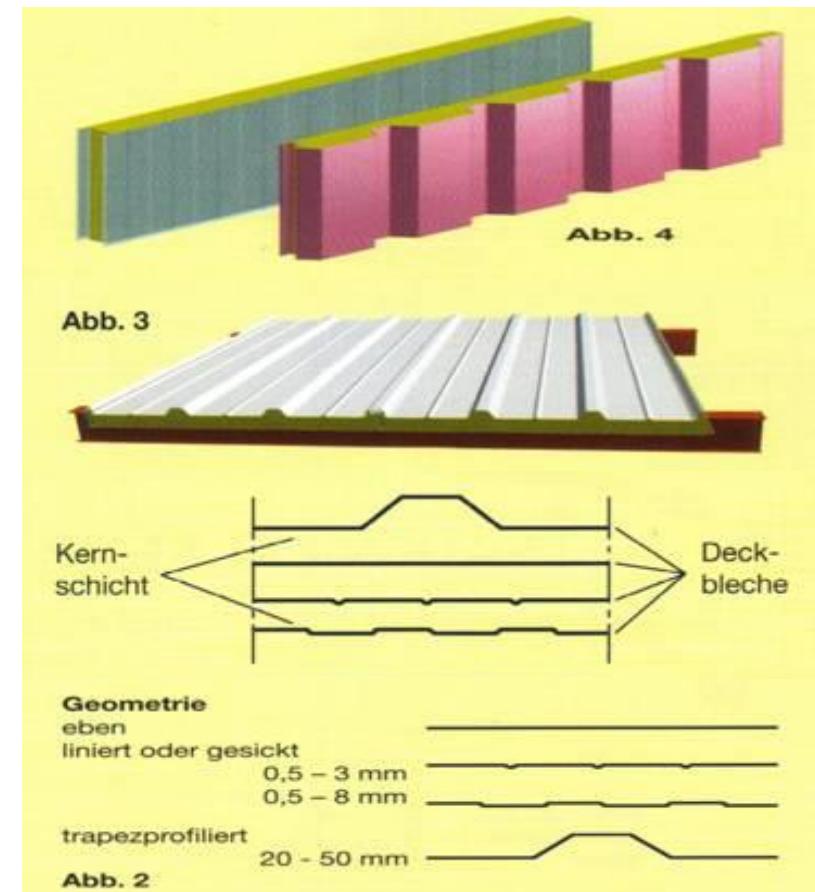


Abb. 2



Bauteile / Konstruktion

Problemstellungen 问题位置

▪ **Gebäudedichtheit** 建筑气密性

▪ **Sandwich Paneel** 夹芯板

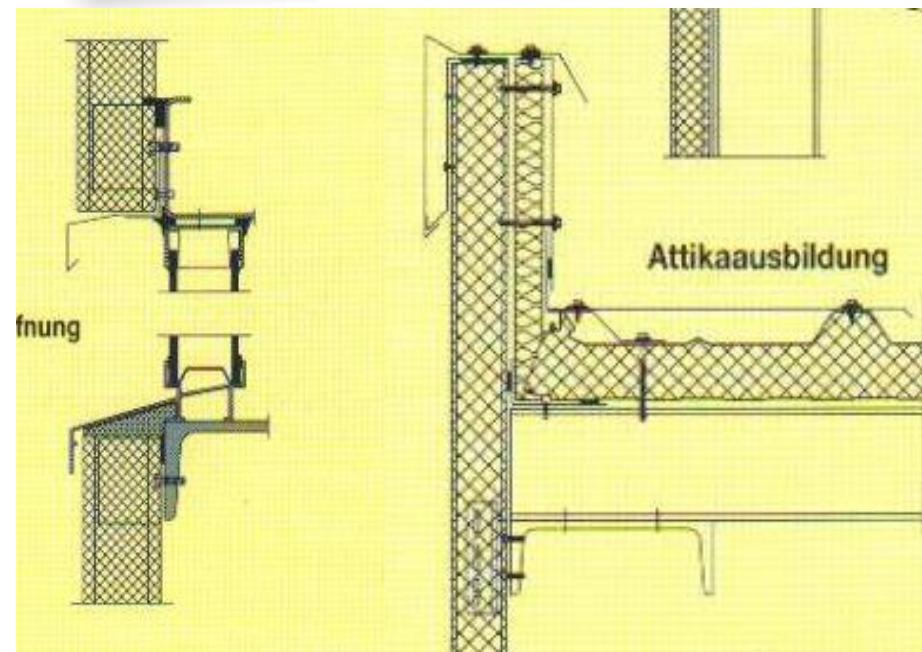
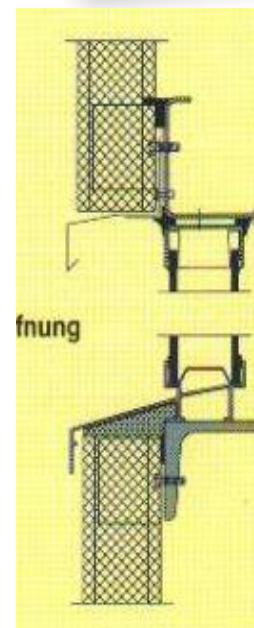
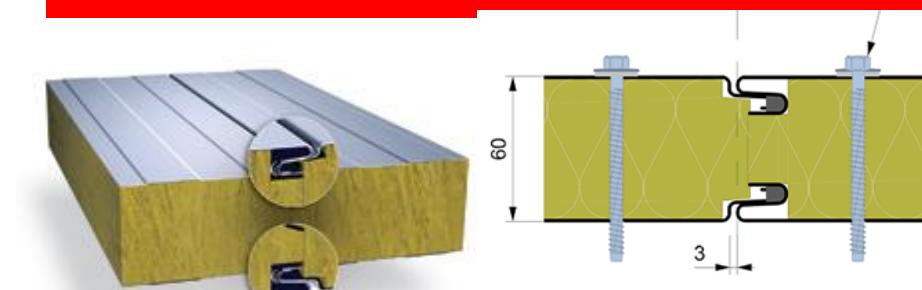
- – Fugen 接缝
- mit Fugenbändern / Verklebungen 密封条/密封件

• **Anschlüsse Fassade/Wand** 立面 /墙体接缝连接

- – Fugen 接缝
- mit Kompribändern / Verlebungen 密封件

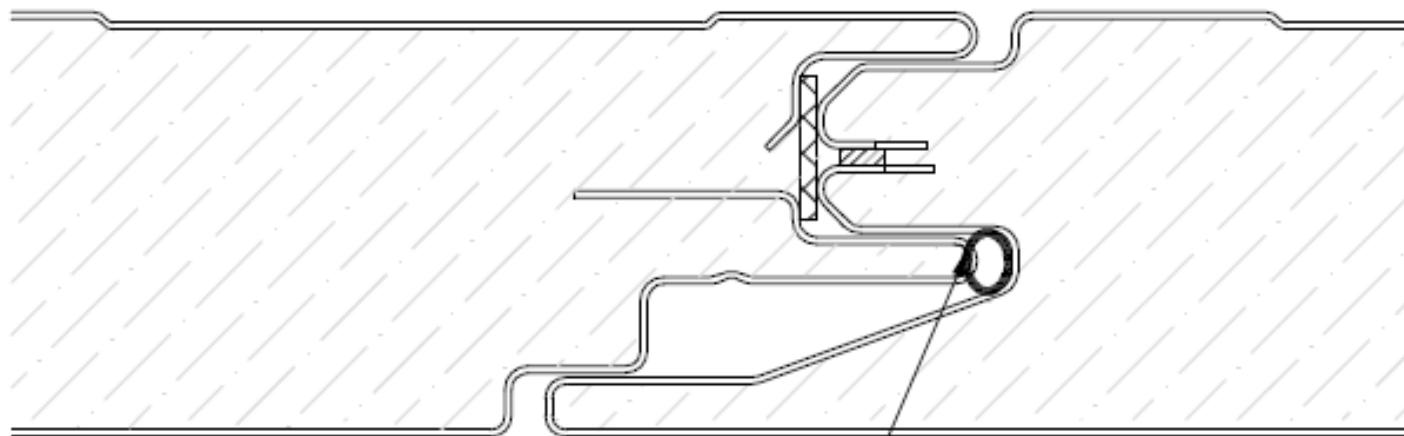
• **Anschlüsse Fenster** 窗户密封

- – Fugen 接缝
- Abdichtungen nach System Hanno HANNO密封系统





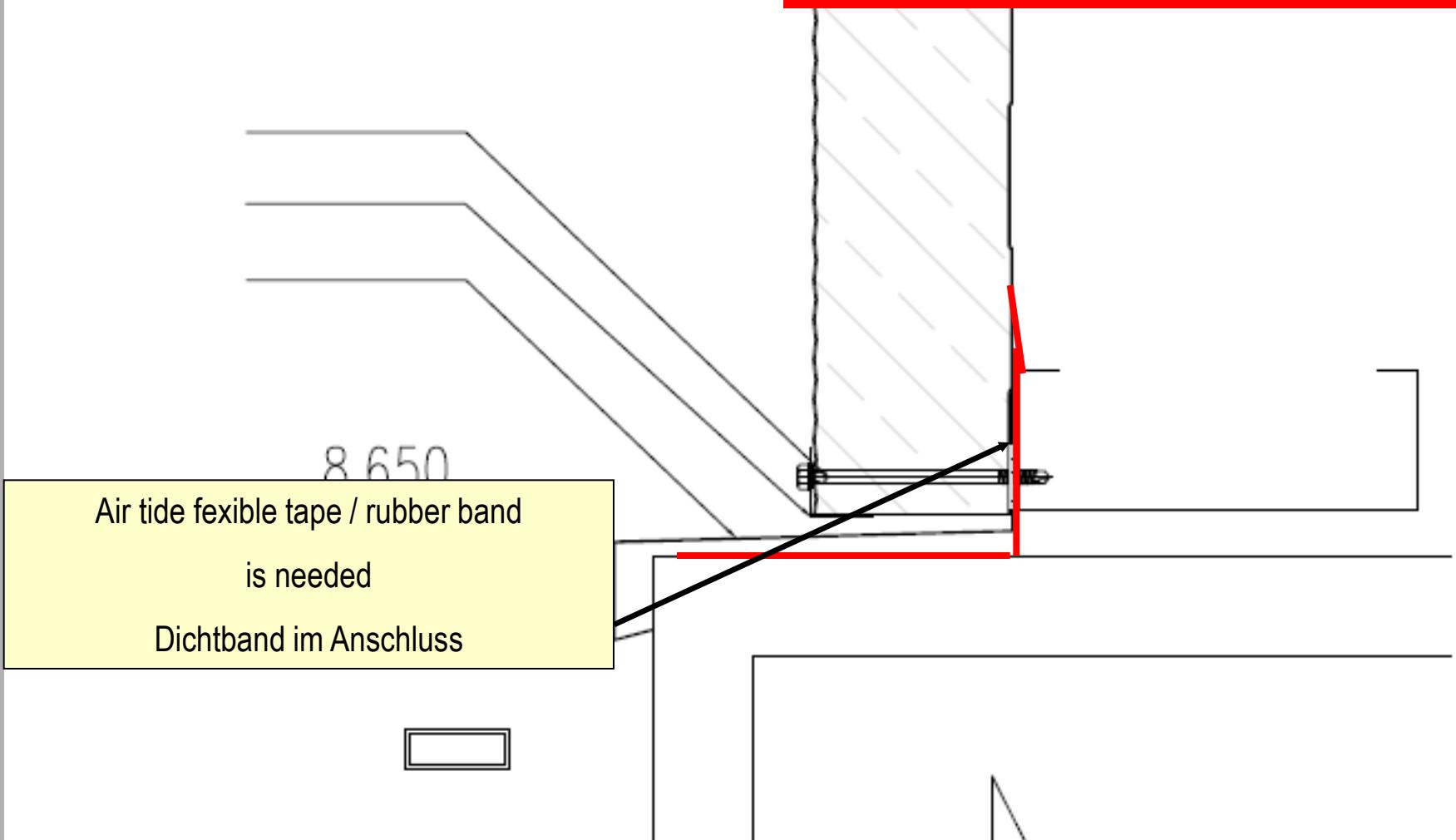
details Chinese design institute
panel



Pre compressed tape / flexible tube
is needed

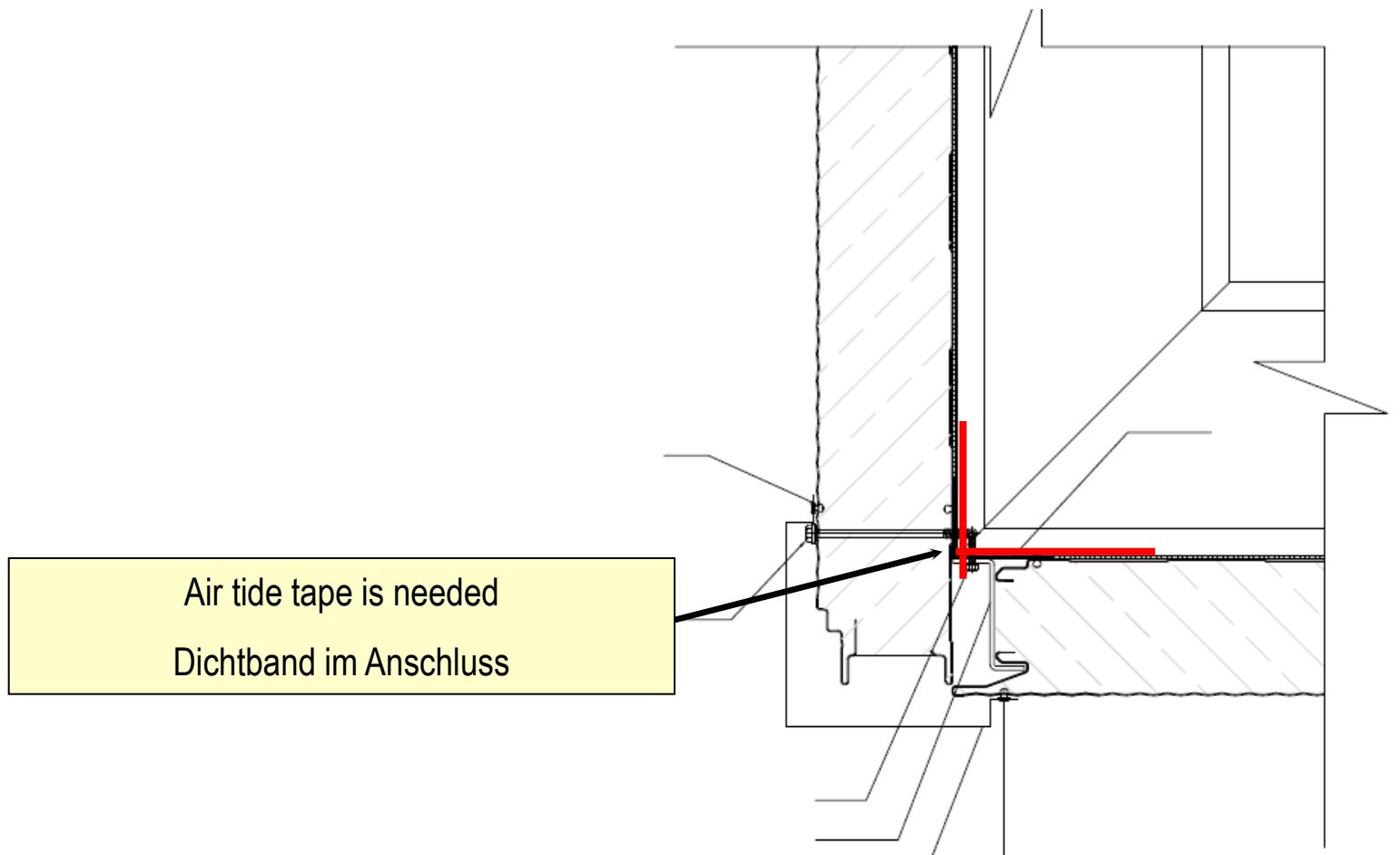


details Chinese design institute
BASE



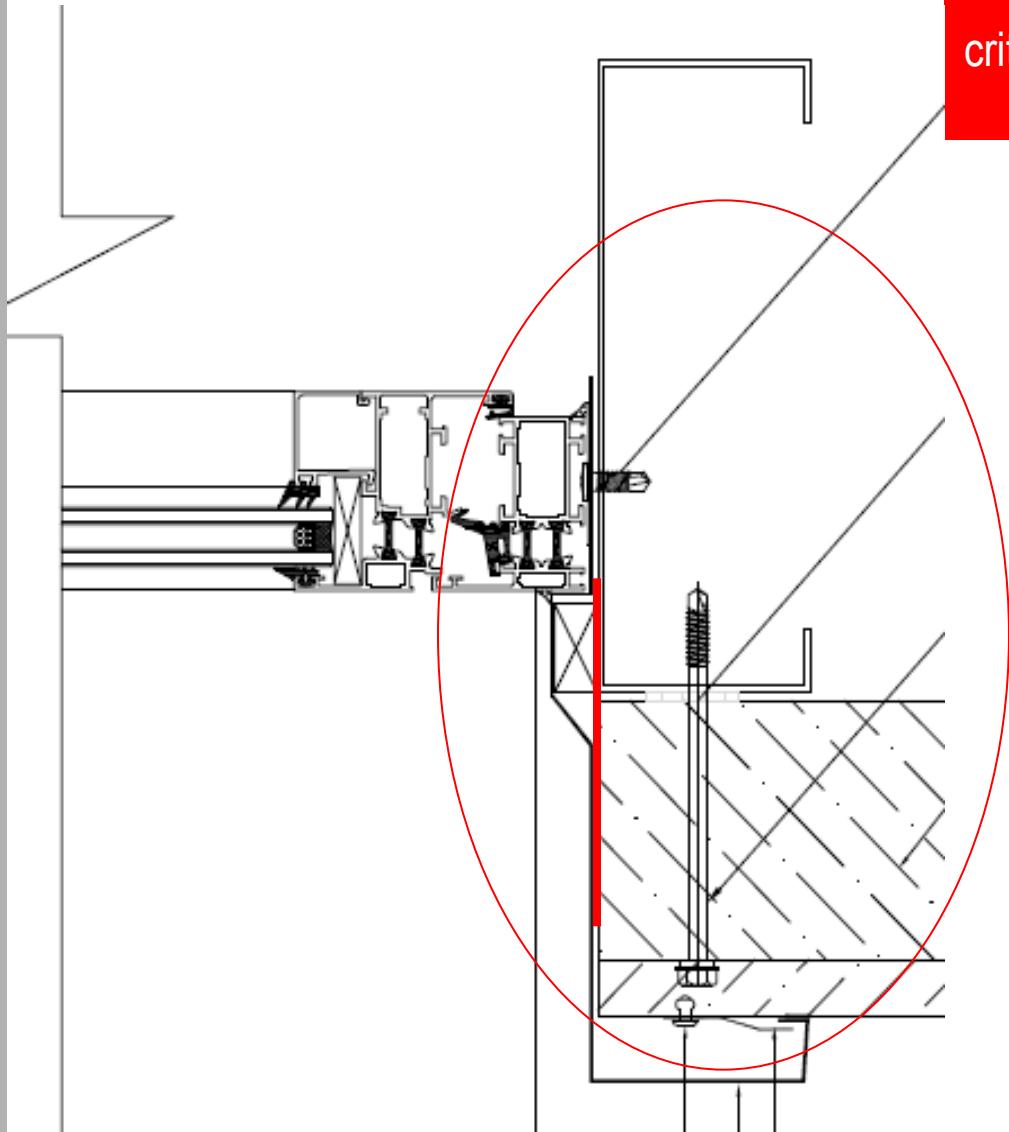


details Chinese design institute
BASE





details Chinese design institute
critical points of air tidiness





concept building simulation

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
欧敏（南通）汽配有限公司
226007 Nantong
Jiangsu province
P.R. China

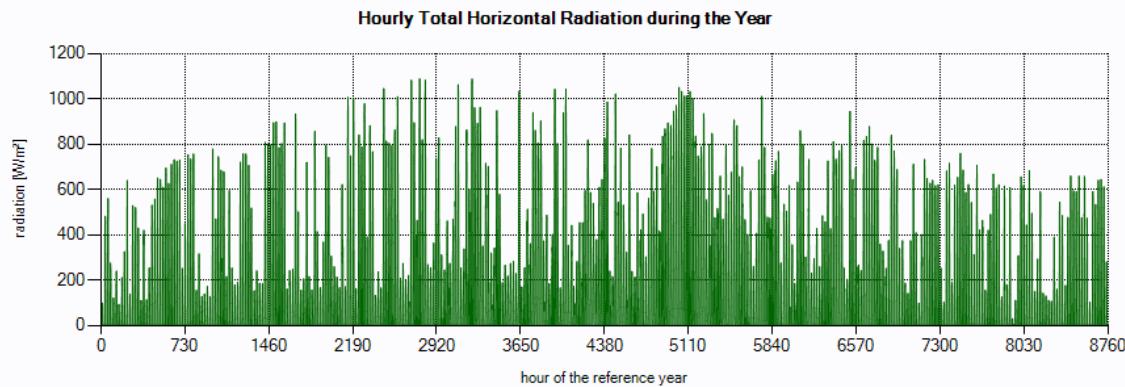
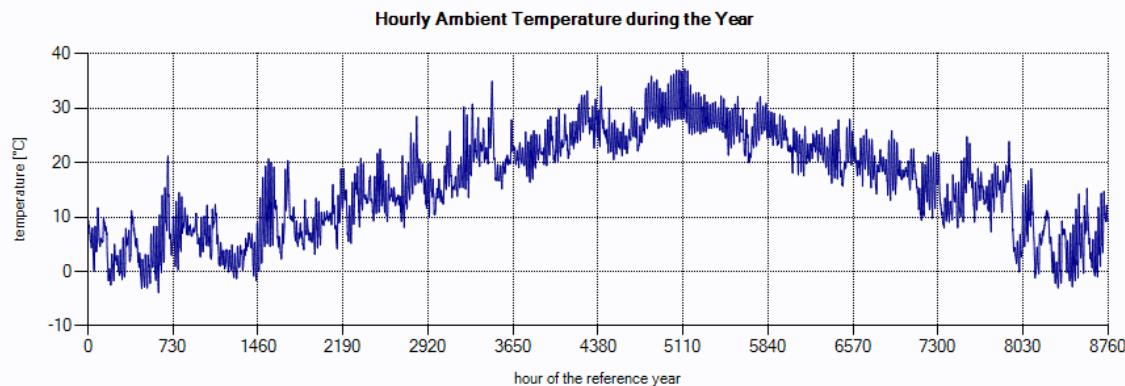




Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation - Climate

Outside Climate Conditions



Chinese Typical Year
Weather (CTYW) for
Shanghai
[Qingyuan, Huang (2004)]



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Boundary Conditions

2 Variants:

- 1.1-shift production (06:00 – 14:00)
- 2.3-shift production (24 h)

Infiltration:

$n = 0,23 \text{ h}^{-1}$ (constant)

$n = 0,00 \text{ h}^{-1}$ (due to over-pressure at production area, storage and maintenance tool shop)

Internal Loads due to the installed components:

- machines cooled by a pipe system (water) app. 340 KW
- only 20 % of machines power used as internal loads (50% convective; 50% radiative)
- diversity factor 0,80

Internal Climate Conditions:

- room temperature min. 18 °C / max. 26°C
- relative humidity max. 60 % (exception: storage max. 50 %)
- without humidification



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Boundary Conditions

Boundary Conditions

Zone	Parameter	Value
Office	Occupancy	4 m ² /person
	Time of Use	7:00 - 18:00
	Activity	light sedentary work (70 W/person)
	Hygienic Air Change	30 m ³ /person
	Air Change	2,0 h ⁻¹
	Internal Loads	31 W/m ² (lighting + technical devices)



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Boundary Conditions

Boundary Conditions

Zone	Parameter	Value
Production Area	Occupancy	80 person's
	Time of Use	depending on variant
	Activity	Heavy upright work (120 W/person)
	Hygienic Air Change	30 m ³ /person
	Air Change	2,75 h ⁻¹
	Internal Loads	72 kW (lighting + technical devices)



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Boundary Conditions

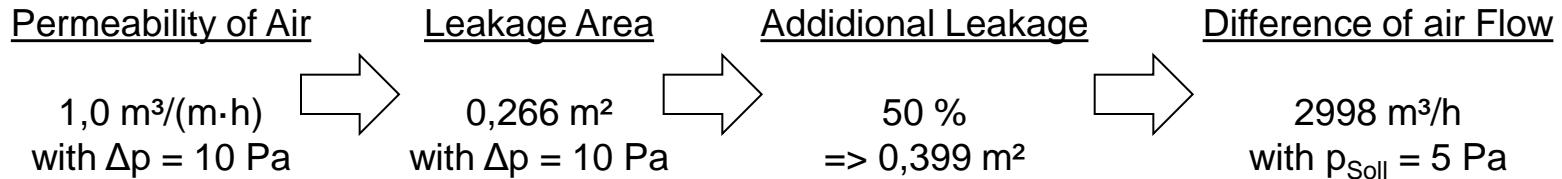
To guarantee the indoor climate of the production hall the external influences of
• The external air
• The adjacent building areas (by doors)
have to be eliminated!

To solve this problem, a over-pressure at production area have to be installed.

The determination of Over-Pressure (i.e. production area) based on BERNOULLI

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} \cdot \left(\frac{\dot{V}_{Dif}}{A_L \cdot \mu \cdot 3600} \right)^2$$

The leakage area based on dissertation of Markus Kuhnhenne (“Energetische Qualität von
Gebäudehüllen in Stahl-Sandwichbauweise”)





Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Boundary Conditions

Remaining Conditions according to

- actual planning documents
- provided information's (i.e. indoor climate conditions)
- GB50189 (2005)
- DIN V 18599-10 (2011)
- VDI 2078 (2012)

Building Simulation

- Software: TRNSYS 16.1
- Multi-Zone Model

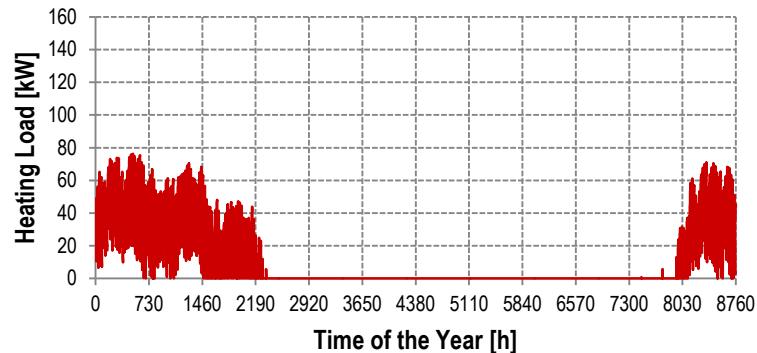


Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant 1 (1-shift)

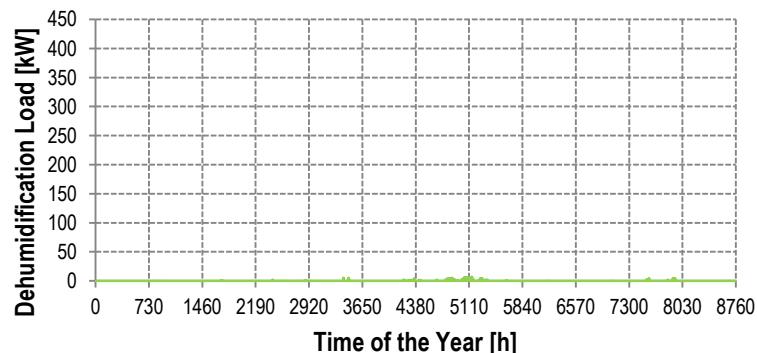
Energy Demand for Heating during the Year

HVAC: 1 (Production)



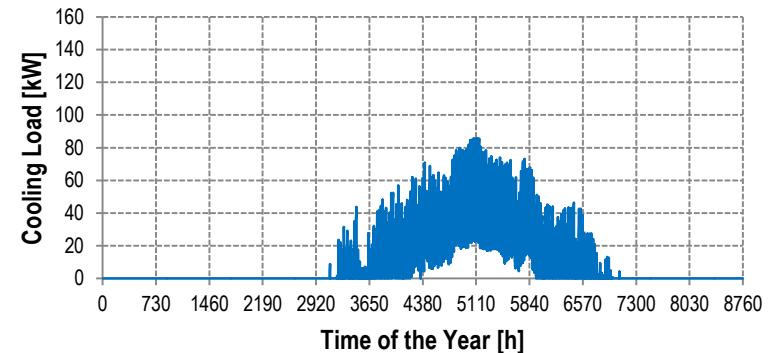
Energy Demand for Dehumidification during the Year

HVAC: 1 (Production)



Energy Demand for Cooling during the Year

HVAC: 1 (Production)



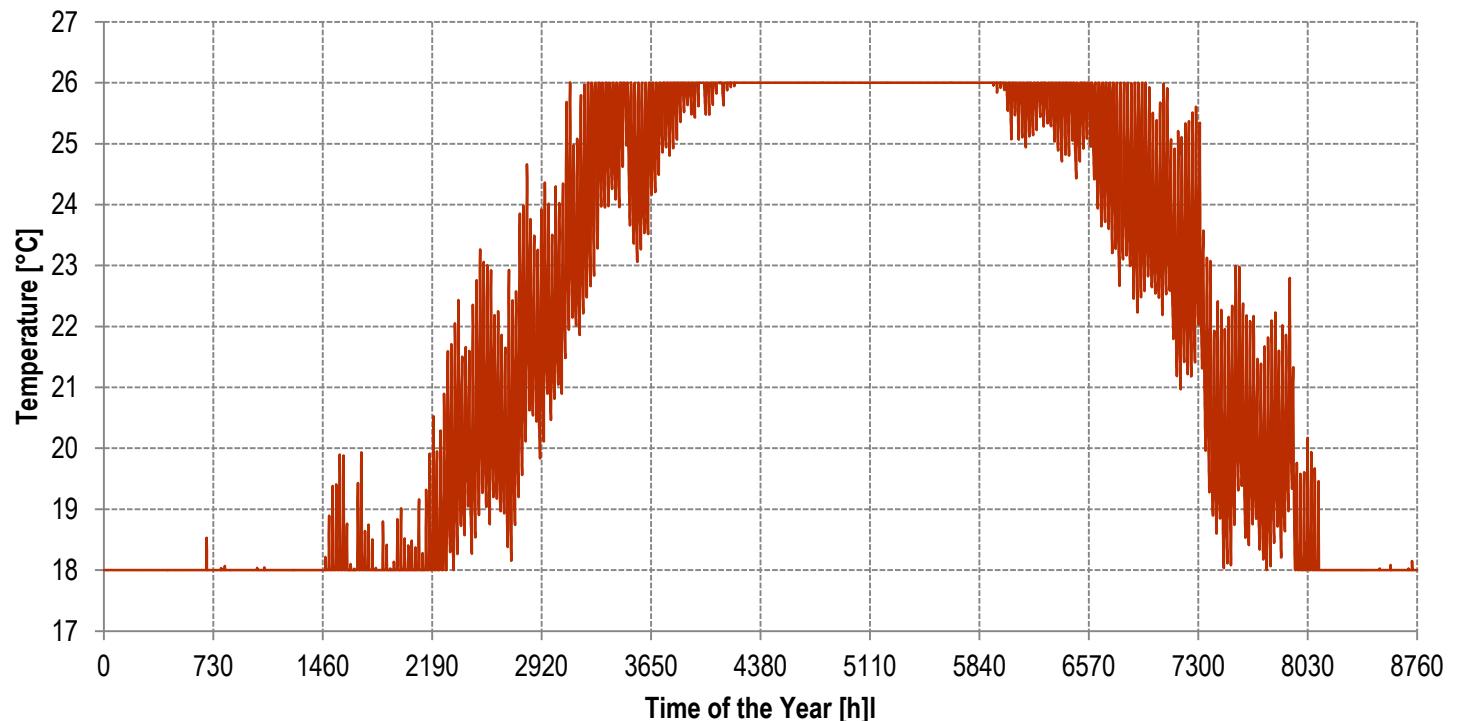
	max. Load [kW]
Heating	76,2
Cooling	85,8
Dehumidification	7,4



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant 1 (1-shift)

Air Temperature during the Year Zone: 1 (Production)

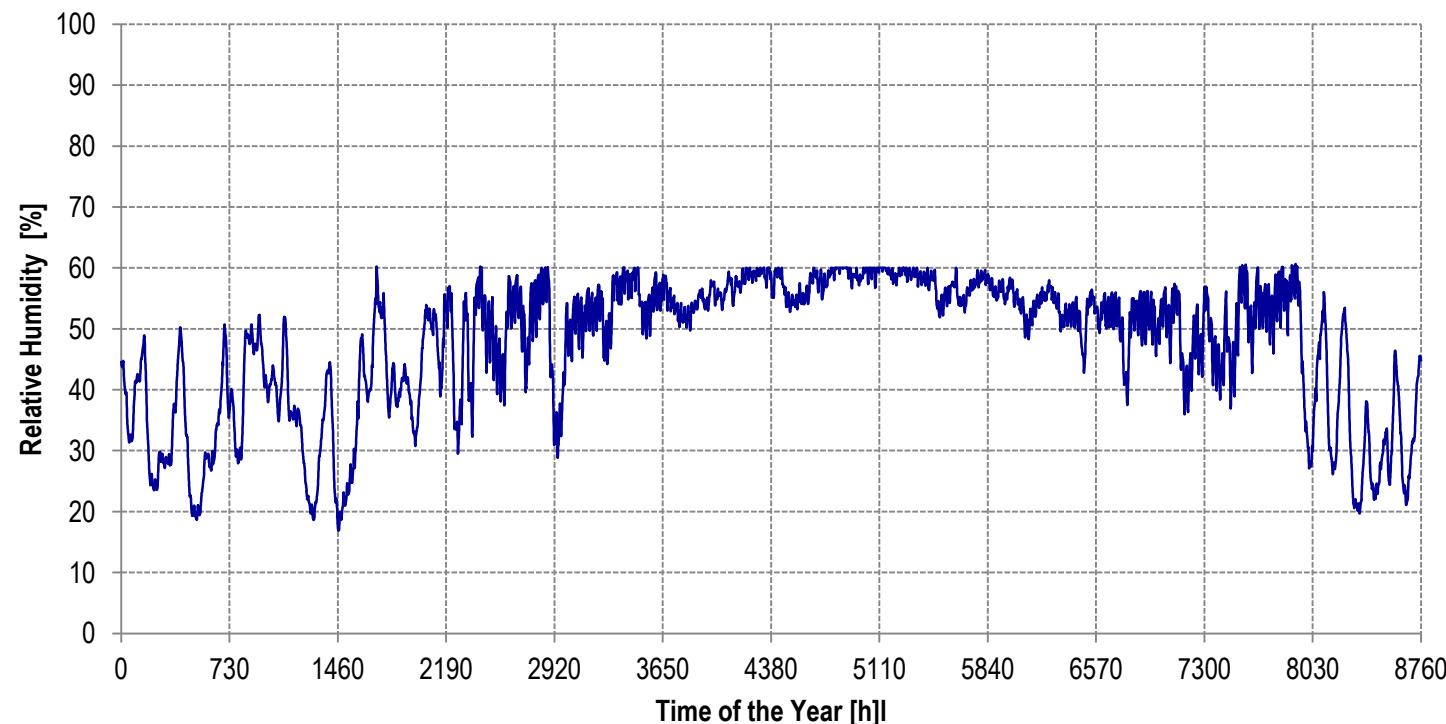




Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant 1 (1-shift)

Relative Humidity during the Year Zone: 1 (Production)

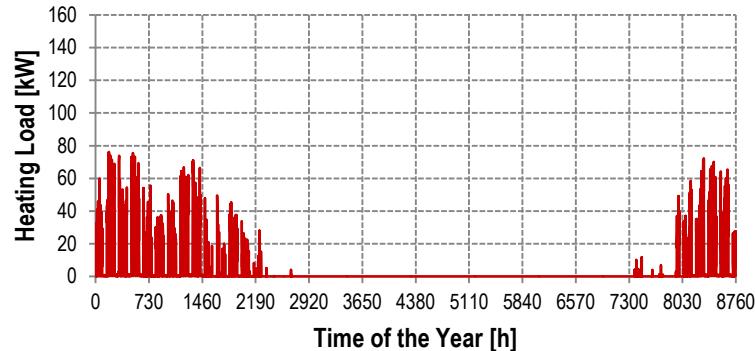




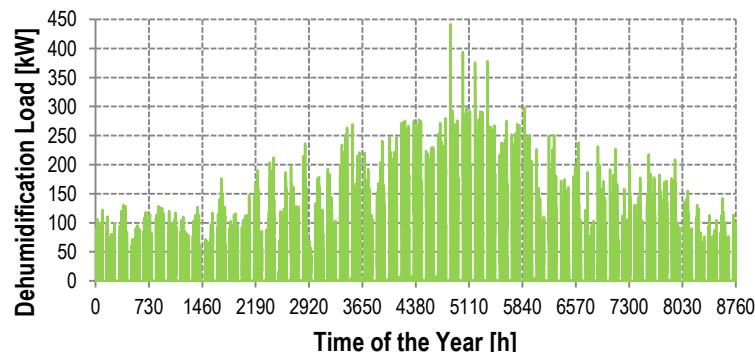
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant 1 (1-shift)

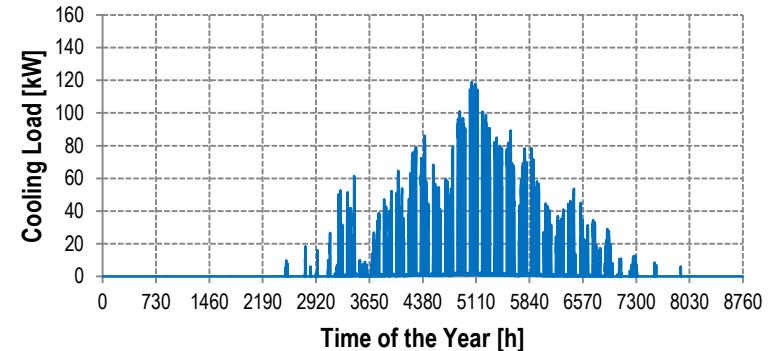
Energy Demand for Heating during the Year
HVAC: 2 (Office, Monitoring)



Energy Demand for Dehumidification during the Year
HVAC: 2 (Office, Monitoring)



Energy Demand for Cooling during the Year
HVAC: 2 (Office, Monitoring)



	max. Load [kW]
Heating	76,2
Cooling	118,9
Dehumidification	441,7



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant Comparison

HVAC: 1 (Production)

	Variant 1 (1-shift production)	Variant 2 (3-shift production)	Maximum
Heating Load	76,2 kW	22,7 kW	76,2 kW
Cooling Load	85,8 kW	103,4 kW	103,4 kW
Dehumidification Load	7,4 kW	8,4 kW	8,4 kW



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Building Simulation – Variant Comparison

HVAC: 2 (Office)

	Variant 1 (1-shift production)	Variant 2 (3-shift production)	Maximum
Heating Load	76,2 kW	74,0 kW	76,2 kW
Cooling Load	118,9 kW	121,4 kW	121,4 kW
Dehumidification Load*	441,7 kW	441,7 kW	441,7 kW

- * The dehumidification Load depends on
 - The people
 - The infiltration



concept
HVAC

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
欧敏（南通）汽配有限公司
226007 Nantong
Jiangsu province
P.R. China





Vorgaben zum Energiekonzept

- **Energieerzeugung**
- Produktion Halle / Storage, Loading, Monitoring, Tools / Bürotrakt mit Sonderräumen
- 3. Wasser-Wasser bivalente Wasser/Wasser Wärmepumpe für Heizen / Kühlen / Entfeuchten
 - Wärmespeicher Löschwassertank 500 m³
 - Wärmetauscher / Wärmepumpe der Produktionsanlagen mit Löschwassertank
- Optional / Backupsystem Absorptions-Kältemaschinen für Kühlen / Entfeuchten
-



Vorgaben zum Lüftungskonzept

■ 1. Lüftungsanlage Produktion Halle

■ Vorgaben / Prioritäten

- Einhalten der Klimabedingungen
- Vermeidung von Infiltration durch Überdruck

■ System

- Luftvolumenstrom 15.375/ 65.550 m³
- Entfeuchten, Kühlen, Heizen
- Umluftvolumenstrom ca. 40000 m³
- Abluftluft 10.900/25.800 m³ in die 2. Lüftungsanlage
- Frischluft über KreuzWärmeTauscher

■ 2. Lüftungsanlage Bürotrakt

■ Vorgaben / Prioritäten

- Einhalten der Klimabedingungen
- Raumklimatische Behaglichkeit

■ System

- Entfeuchten, Kühlen, Heizen
- Luftluftvolumenstrom 9.200/56.56.800 m³
- Frischluft über KreuzWärmeTauscher

■ 3. Lüftungsanlage Storage, Loading, Monitoring, Tools

■ Vorgaben / Prioritäten

- Einhalten der Klimabedingungen

■ System

- Nachkonditionierung (Kühlen/Heizen)
- Luftvolumenstrom 10.900/25.800 m³ aus der Abluft der Halle
- Abluft in die Lüftungsanlage 1.
- Frischluft über KreuzWärmeTauscher

■ 4. Lüftungsanlage Canteen, Service

■ Vorgaben / Prioritäten

- Einhalten der Klimabedingungen

■ System

- Nachkonditionierung (Kühlen/Heizen)
- Luftvolumenstrom 1.125/18.200 m³
- Abluft in die Lüftungsanlage 1.
- Frischluft über KreuzWärmeTauscher



Vorgaben zum Energiekonzept Energieverteilung

- **Produktion Halle**
- Vorgaben / Prioritäten
 - Einhalten der Klimabedingungen
 - Vermeidung von Infiltration durch Überdruck
- System
 - Konditionierung der Zuluft (Entfeuchten, Kühlen, Heizen)
 - Kühl- / Heizdecken zur Reduzierung der Lasten
- **Bürotrakt mit Labor**
- Vorgaben / Prioritäten
 - Einhalten der Klimabedingungen
 - Gewährleistung der Behaglichkeit
- System
 - Konditionierung der Zuluft (Entfeuchten, Kühlen, Heizen)
 - Kühl- / Heizdecken zur Reduzierung der Lasten



production area – Zone 1

Raumgeometrie Fläche [m²], Volumen [m³]
Luftwechsel [1/h]

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Raumgeometrie
Luftwechsel

Luftmengenermittlung für den hygienischen Luftwechsel

Anlage	Zone	Floor	Raumbezeichnung	Raumfläche	Höhe bis Rohdecke (1)	Raumvolumen (1)	lichte Höhe bis abgehängte Decke (2)	Raumvolumen (2)	Luftwechsel	Luftvolumen strom Anlage 1-3	Luftvolumen strom Anlage 1-3	Frischluftanteil (im Büro personenbezogen /nach Luftwechsel) 30m ³ /h*P
Anlage 1	Halle		production area R104	2.555,3	9,3	23.764,6	9,3	23.764,6	2,75	65.353	65.353	2.400
			Summe first floor Halle	2.555,3		23.764,6		23.764,6	2,75	65.353	65.353	2.400



Anlage	Zone	Floor	Raumbezeichnung	Raumfläche	Höhe bis Rohdecke (1)	Raumvolumen (1) lichte Höhe bis abgehängte Decke (2)	Raumvolumen (2)	Luftwechsel	Luftvolumen strom Anlage 1-3	Frischluftanteil (im Büro personenbezogen /nach Luftwechsel)	30m³/h*P [Büro: 4m³/P]	
										[m³]	[m]	[m³]
Anlage 2	2.1	first floor büro	Lobby R123	70,8	4,7	332,8	3,2	226,6	2	453	531	
			stairs 1 R122	-				1				
			corridor R121	67,1	4,7	315,2	3,2	214,6	1	215	215	
			toilet (W) 1 R120	22,8	4,7	106,9	3,2	72,8	2	146	146	
			toilet (M) 1 R119	26,3	4,7	123,4	3,2	84,0	3	252	252	
			tea room R118	15,4	4,7	72,4	3,2	49,3	2	99	99	
			medical room R111	12,9	4,7	60,6	3,2	41,3	2	83	97	
			lobby R110	60,2	4,7	282,8	3,2	192,6	2	385	451	
			stairs 2 R109	-				1				
			Summe first floor büro	275,3		1.294,1		881,1		1.631,6	1.789,9	
2.2	2.2	Labor	QC room R117	25,2	4,7	118,4	3,2	80,6	5	403	76	
			lab R116	32,6	4,7	153,0	3,2	104,2	5	521	98	
			QC room R115	30,1	4,7	141,5	3,2	96,3	5	482	90	
			analysing room R114	26,3	4,7	123,4	3,2	84,0	5	420	79	
			process room R113	22,8	4,7	106,9	3,2	72,8	5	364	68	
			control room R112	17,2	4,7	80,8	3,2	55,0	5	275	52	
			Q.lab R108	58,4	4,7	274,5	3,2	186,9	5	935	175	
			Summe first floor labor	212,5		998,6		679,9		3.399,4	637,4	
2.3	2.3	second floor büro	corridor R213	108	4,4	475,2	3,0	324,0	1	324	324	
			IT room R212	38,1	4,4	167,4	3,0	114,2	2	228	285	
			stairs 1	22,1	4,4	97,0	3,0	66,2	1	66	66	
			toilet (W) R211	28,2	4,4	124,1	3,0	84,6	2	169	169	
			shower (W)	15,4	4,4	67,6	3,0	46,1	8	369	369	
			woman locker R210	87,4	4,4	384,4	3,0	262,1	5	1.310	1.310	
			toilet (W) 2 R209	16,8	4,4	73,9	3,0	50,4	2	101	101	
			toilet (M)3 R208	8,4	4,4	36,8	3,0	25,1	3	75	75	
			toilet (M)2 R207	21,7	4,4	95,5	3,0	65,1	3	195	195	
			shower (M)	9,7	4,4	42,5	3,0	29,0	8	232	232	
2.4	2.4	third floor büro	men locker R206	70,0	4,4	308,0	3,0	210,0	5	1.050	1.050	
			stairs 2	24,5	4,4	107,8	3,0	73,5	1	74	74	
			Summe second floor büro	450,0		1.980,2		1.350,1		4.193,4	4.250,5	
			corridor R320	117,6	4,3	508,0	2,8	329,3	1	329	329	
			manger office room R319	38,94	4,3	168,2	2,8	109,0	2	218	292	
			stairs 1	21	4,3	90,7	4,3	90,3	1	90	90	
			toilet (M)4 R318	23,8	4,3	102,8	2,8	66,6	3	200	200	
			cleaning room R317	6,6	4,3	28,5	2,8	18,5	2	37	37	
			toilet (W)4 R316	22,1	4,3	95,5	2,8	61,9	2	124	124	
2.5	2.5	second floor monitoring	fin. room R315	26,6	4,3	114,9	2,8	74,5	2	149	200	
			analysing room R314	75,6	4,3	326,6	2,8	211,7	2	423	567	
			office room R313	42	4,3	181,4	2,8	117,6	2	235	315	
			office room R312	47,6	4,3	205,6	2,8	133,3	2	267	357	
			tea room R311	16,8	4,3	72,6	2,8	47,0	2	94	94	
			stairs 2	25,2	4,3	108,9	4,3	108,4	1	108	108	
			meeting room R310	25,2	4,3	108,9	2,8	70,6	2	141	300	
			office room R309	28,0	4,3	121,0	2,8	78,4	2	157	210	
			office room R308	54,6	4,3	235,9	2,8	152,9	2	306	410	
			Summe third floor büro	571,6		2.469,5		1.669,9		2.878,5	3.632,7	
2.5	2.5	second floor monitoring	monitoring room R201	88,5	4,0	353,8	3,9	343,2	4	1.373	30	
			Summe second floor monitoring room	88,5		353,8		343,2		1.372,7	30,0	
Summe Bürogebäude				1.597,9		7.096,2		4.924,2	RLT-Anlage 2	13.476	10.340	

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
Raumgeometrie
Luftwechsel

office building – Zone 2

Raumgeometrie Fläche [m²],
Volumen [m³]

Luftwechsel [1/h]



- Klimagerät 1 – Be- und Entlüftung production area – Zone 1
 - Klimagerät 2 – Be- und Entlüftung office – Zone 2
 - Klimagerät 3 – Be- und Entlüftung storage – Zone 3
 - Klimagerät 4 – Be- und Entlüftung canteen – Zone 4

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Klimaanlagen zur Zonenbeheizung und -kühlung

▪ Luftvolumenströme im Heiz- und Kühlfall

Tabelle, Klimaanlagen zur Zonenbeheizung- und -kühlung



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co
Heizlast, Kühllast
production area, office, strorage

Tabelle der Heiz- und Kühllasten

Anlage	Bezeichnung Zonen	Heizlast Auslegungs- Heizlast (Wärmevertei- lungs- systeme), kW	Kühllast Trockene, kW	Feuchte (durch Personen), kW
1	Halle	41,0	117,1	14,0
	Gesamt Anlage 1	41,0	117,1	14,0
2	1.floor - Office	3,2	13,9	1,6
2	2.floor - Office	5,1	29,6	1,8
2	3.floor - Office	11,5	45,7	3,8
2	1.floor - labor	3,8	14,2	1,0
2	2.floor - Monitoring Room	0,9	2,0	0,0
	Gesamt Zone Anlage 2	24,5	105,5	8,3
3	1.+2.floor - Storage/ Loading	8,0	13,0	0,9
3	1.floor - Storage/ TRH4	1,2	1,3	0,0
3	1.floor-Maintenance Tool Shop	3,2	10,9	2,6
3	3.floor - equipment Room	2,1	3,9	0,0
3	3.floor - storage/infrastruct. _transf.	13,0	33,9	0,0
3	3.floor - Storage/ TRH3	1,7	2,2	0,0
	Gesamt Anlage 3	29,2	65,2	3,5
4	2.floor - Canteen	2,4	12,0	4,8
4	2.floor servery	0,6	18,8	0,8
	Gesamt Anlage 4	3,0	30,8	5,6
	Gesamt Anlage 1-4	97,7	318,7	31,4

Anm.: 700W feuchte Last in "2. floor servery" zusätzlich, entspricht 1000g/h
Kühllastberechnung mit innenliegender Beschattung



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Luftvolumenströme Klimaanlagen

Luftvolumenströme Heizen – Kühlen

Luftvolumenströme Hygienischer Luftwechsel

Tabelle der Luftvolumenströme

Zone 3: Heizen + Kühlen über RLT-Anlage 3

Zone 1:Lüftung über RLT-Anlage 1, Heizen + Kühlen über Deckenstrahlplatten

Zone 2, 4: Lüftung über RLT, Heizen + Kühlen über Heiz- und Kühldecken

Nr.	Raum	Personen	Fläche, m ²	Höhe, m	Raumvolumen, m ³	Heizlast, W	Kühllast, W	Innentemperatur Winter, °C	Innentemperatur Sommer, °C	Zulufttemperatur Winter, °C	Zulufttemperatur Sommer, °C	Δθ, K Winter	Δθ, K Sommer	Luftwechsel 1/h	Zuluft-Luftvolumenstrom nach Luftwechsel, m ³ /h	Abluft-Luftvolumenstrom nach Luftwechsel, m ³ /h	Mindest-Außenluftvolumenstrom, m ³ (h*Person)	Luftvolumenstrom nach MAV, m ³ /h	Soll-Mindest-Außenluftvolumenstrom (30% vom Luftvolumenstrom nach Luftwechsel) m ³ /h	Soll-Zuluftvolumenstrom, Heizung, m ³ /h	Soll-Abluftvolumenstrom, Heizung, m ³ /h	Soll-Zuluftvolumenstrom, Kühlung, m ³ /h	Soll-Abluftvolumenstrom, Kühlung, m ³ /h
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Lüftungsanlage 1 (Zone 1)</i>																							
1	production area R104	80	2.555,3	9,30	23.764,6	41.000	131.100	18	26	26	20	8	6	2,75	65.353	62.353	30	2.400	19.606	15.375	15.375	65.550	65.550
Gesamt Zone 1 production area		2.555		23.765	41.000	131.100									65.353	62.353		2.400	19.606	15.375	15.375	65.550	65.550
<i>Lüftungsanlage 2 (Zone 2)</i>																							
2	1. floor - office	36	276,12	3,20	883,58	3.200	15.500	18	26	26	20	8	6	1-3	1.632	1.632	30	1.790	489	1.200	1.200	7.750	7.750
3	1. floor - labor	22	213,00	3,20	681,60	3.800	15.200	18	26	26	20	8	6	5	3.399	3.399	30	640	1.020	1.425	1.425	7.600	7.600
4	2. floor - office	40	430,00	3,00	1.290,00	5.100	31.400	18	26	26	20	8	6	1-8	4.193	4.193	30	4.251	1.258	1.913	1.913	15.700	15.700
5	3. floor - office	85	571,60	2,80	1.600,48	11.500	49.500	18	26	26	20	8	6	1-3	2.879	2.879	30	3.633	864	4.313	4.313	24.750	24.750
6	2. floor - monitoring room	1	86,50	3,88	343,38	900	2.000	18	26	26	20	8	6	4,00	1.373	1.373	30	412	338	338	1.000	1.000	
Gesamt Zone 2 office		1.579		4.799	24.500	113.600									13.476	13.476		10.343	4.043	9.188	9.188	56.800	56.800
<i>Lüftungsanlage 3 (Zone 3)</i>																							
7	1.+2. floor storage/loading	5	659,70	8,40	5.541,48	8.000	13.900	18	26	26	20	8	8	1-1,5	7.756	7.296	30	210	2.327	3.000	3.000	5.213	5.213
8	1. floor storage loading/TRH4	0	88,70	4,40	390,28	1.200	1.300	18	26	26	20	8	8	1,00	413	413	30	60	124	450	450	488	488
9	1. floor maintenance/ tool/TRH3	15	245,90	3,20	786,88	3.200	13.500	18	26	26	20	8	8	2,6-5	4.671	4.566	30	837	1.401	1.200	1.200	5.063	5.063
10	3. floor storage/infrastructure_transf.	0	736,60	5,00	3.683,00	13.000	33.900	18	26	26	20	8	8	0,00	0	0	30	120	0	4.875	4.875	12.713	12.713
11	3. floor storage/TRH 3	0	34,80	4,50	156,60	1.700	2.200	18	26	26	20	8	8	2,00	312	312	30	312	94	638	638	825	825
12	3. floor - equipment room	0	125,30	2,80	350,84	2.100	3.900	18	26	26	20	8	8	1,00	351	351	30	120	105	788	788	1.463	1.463
Gesamt Zone 3 storage		1.891		10.909	29.200	68.700									13.503	12.938		1.659	4.051	10.950	10.950	25.763	25.763
<i>Lüftungsanlage 4 (Zone 4)</i>																							
13	2. floor canteen	106	225,00	3,00	675,00	2.400	16.800	18	26	26	20	8	6	2,00	1.414	1.414	30	3.771	424	900	900	8.400	8.400
14	2. floor serveny	3	61,50	3,00	184,50	600	19.600	18	26	26	20	8	6	8,00	1.430	1.430	30	1.430	429	225	225	9.800	9.800
Gesamt Zone 4 canteen		287		860	3.000	36.400									2.844	2.844		5.202	853	1.125	1.125	18.200	18.200



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Zusammenfassung
Luftvolumenströme Klimaanlagen

▪ Zusammenfassung Luftvolumenströme

Tabelle der Volumenströme

Nr.	Raum	Luftvolumenstrom, Heizung, m ³ /h	Luftvolumenstrom, Kühlung, m ³ /h	Luftvolumenstrom nach Luftwechsel, m ³ /h	Luftvolumenstrom nach MAV, m ³ /h
1	2	3	4	5	5
1	Klimagerät 1 (Zone1)	15.375	65.550	65.353	2.400
2	Klimagerät 2 (Zone2)	9.188	56.800	13.476	10.343
3	Klimagerät 3 (Zone3)	10.950	25.763	13.503	12.938
4	Klimagerät 4 (Zone4)	1.125	18.200	2.844	1.659
Gesamt		36.638	166.313	95.175	5.202

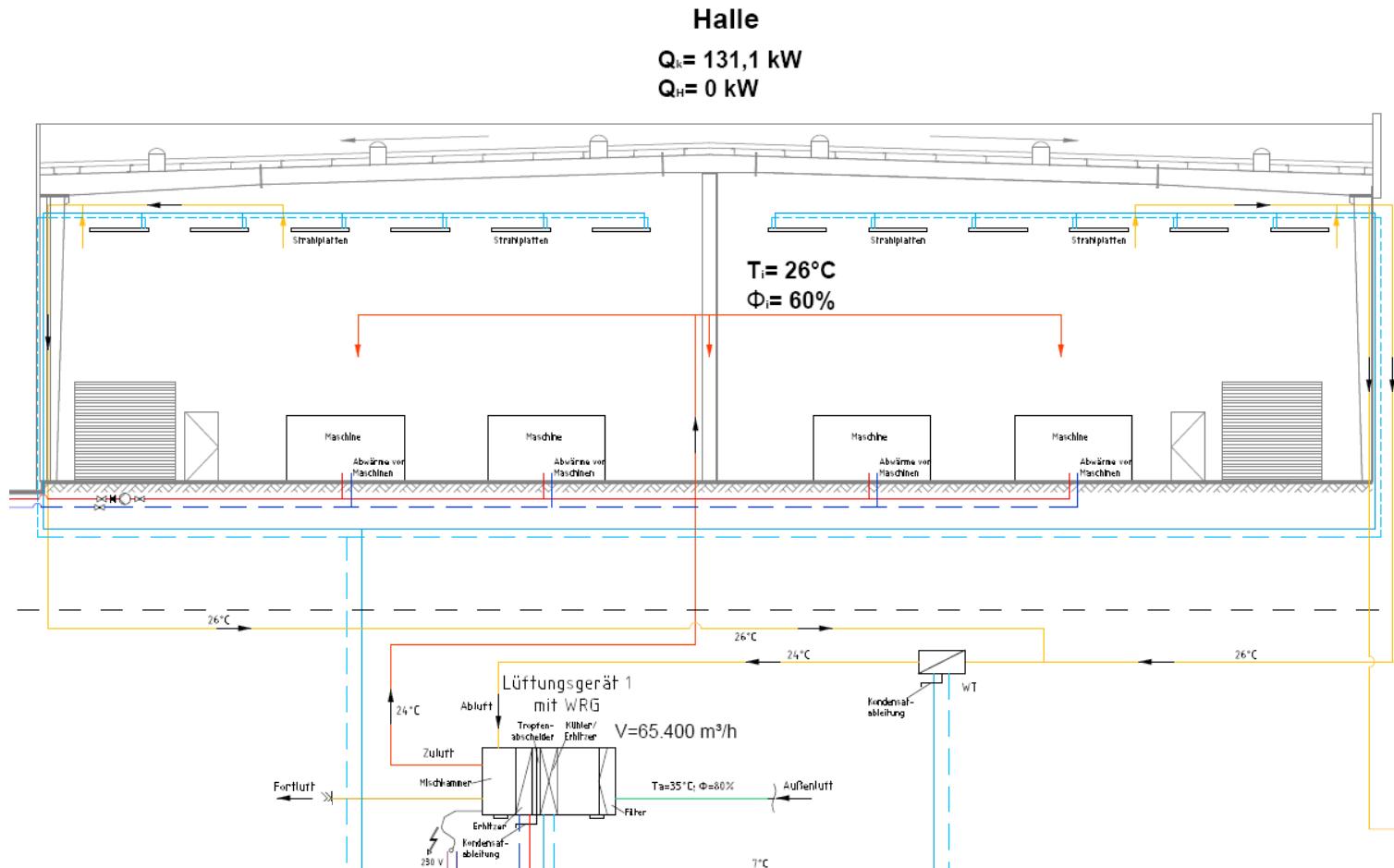


production area – Zone 1

- Kühlen über Deckenstrahlplatten
- Einhalten des hygienischen Luftwechsels
- Leichter Überdruck zur Konstanthaltung der Klimabedingungen in der Halle
($V_{zu} > V_{ab}$)

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

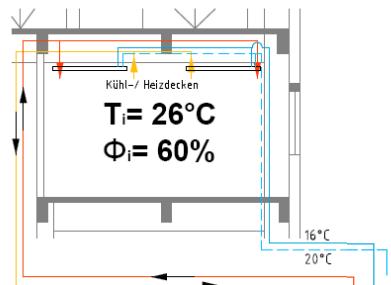
Sommerfall





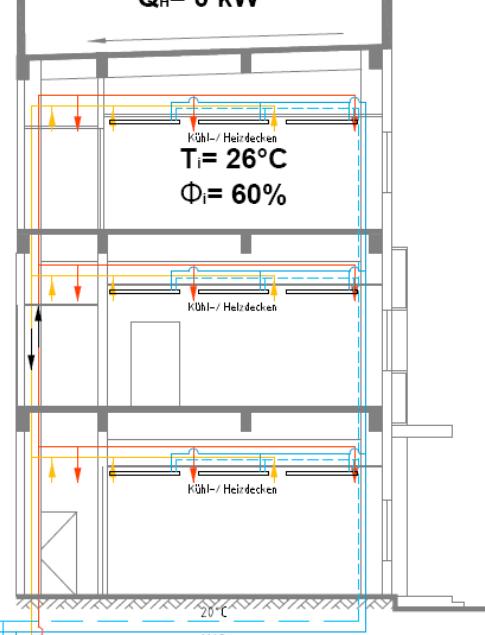
monitoring room

$$Q_k = 2,0 \text{ kW}$$
$$Q_H = 0 \text{ kW}$$



Bürogebäude / labor

$$Q_k = 111,8 \text{ kW}$$
$$Q_H = 0 \text{ kW}$$

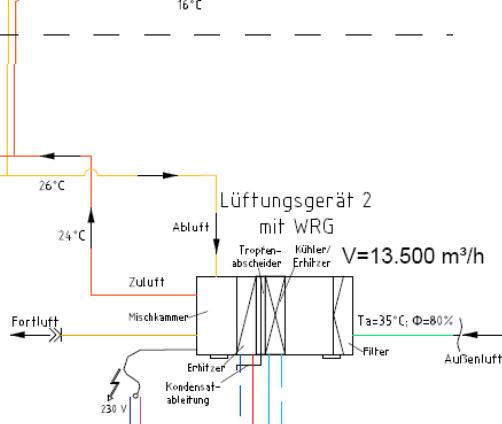


Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Sommerfall

office building – Zone 2

Kühlen über Kühldecke
Einhalten des hygienischen Luftwechsels



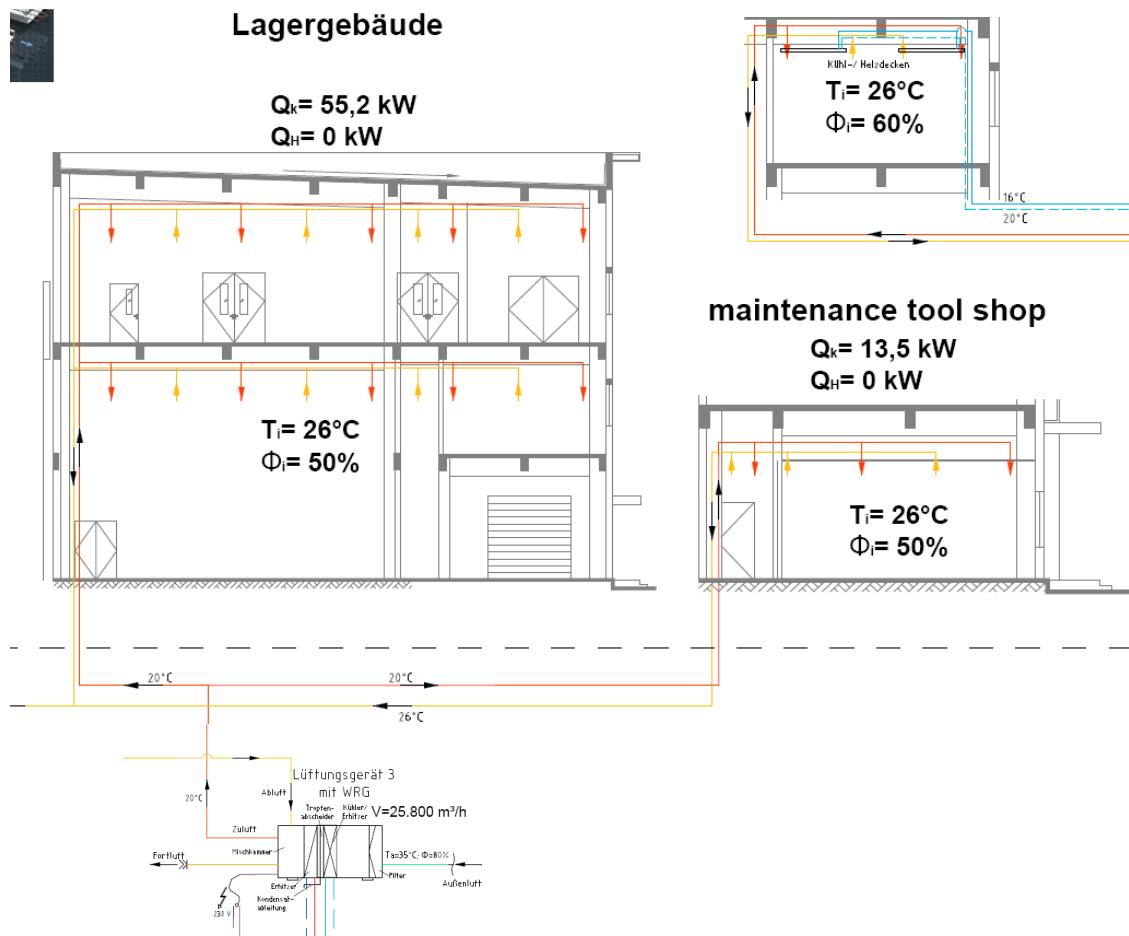
storage – Zone 3



Kühlen, Be- und Entlüften über Klimaanlage
Einhalten des hygienischen Luftwechsels

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

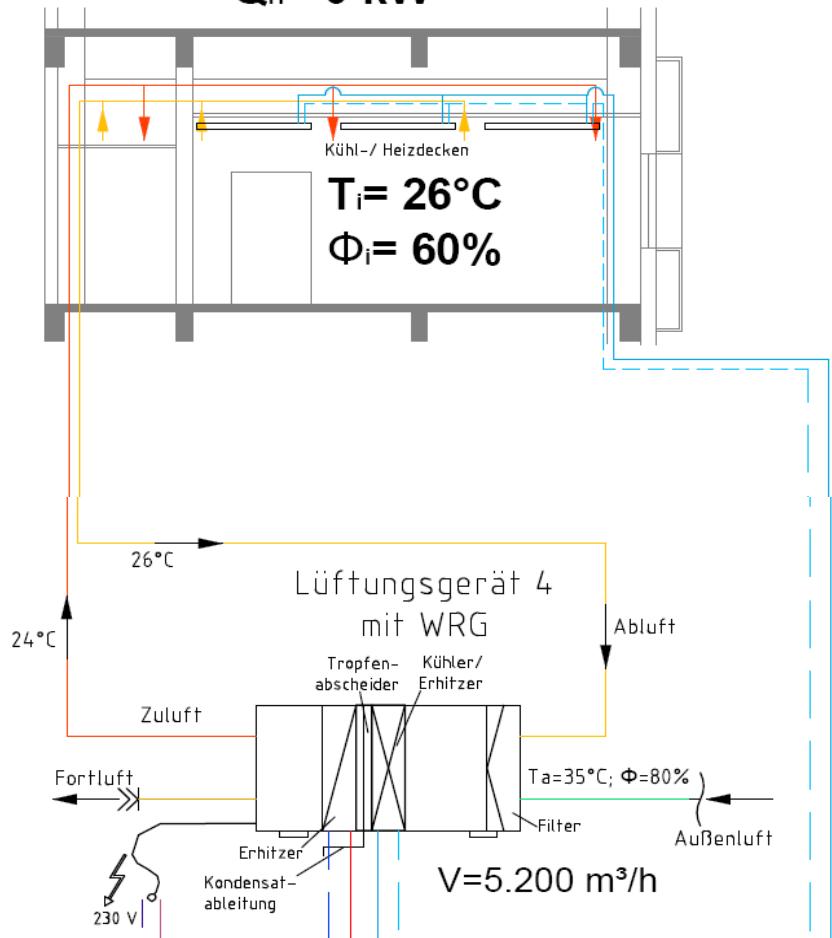
Sommerfall





Kantine / servery

$$Q_k = 36,4 \text{ kW}$$
$$Q_H = 0 \text{ kW}$$



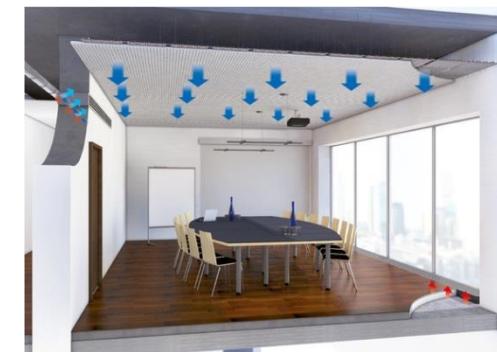
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Sommerfall

canteen / servery – Zone 4

Kühlen über Kühldecke
Einhalten des hygienischen Luftwechsels

Quelle: <http://www.cci-dialog.de>



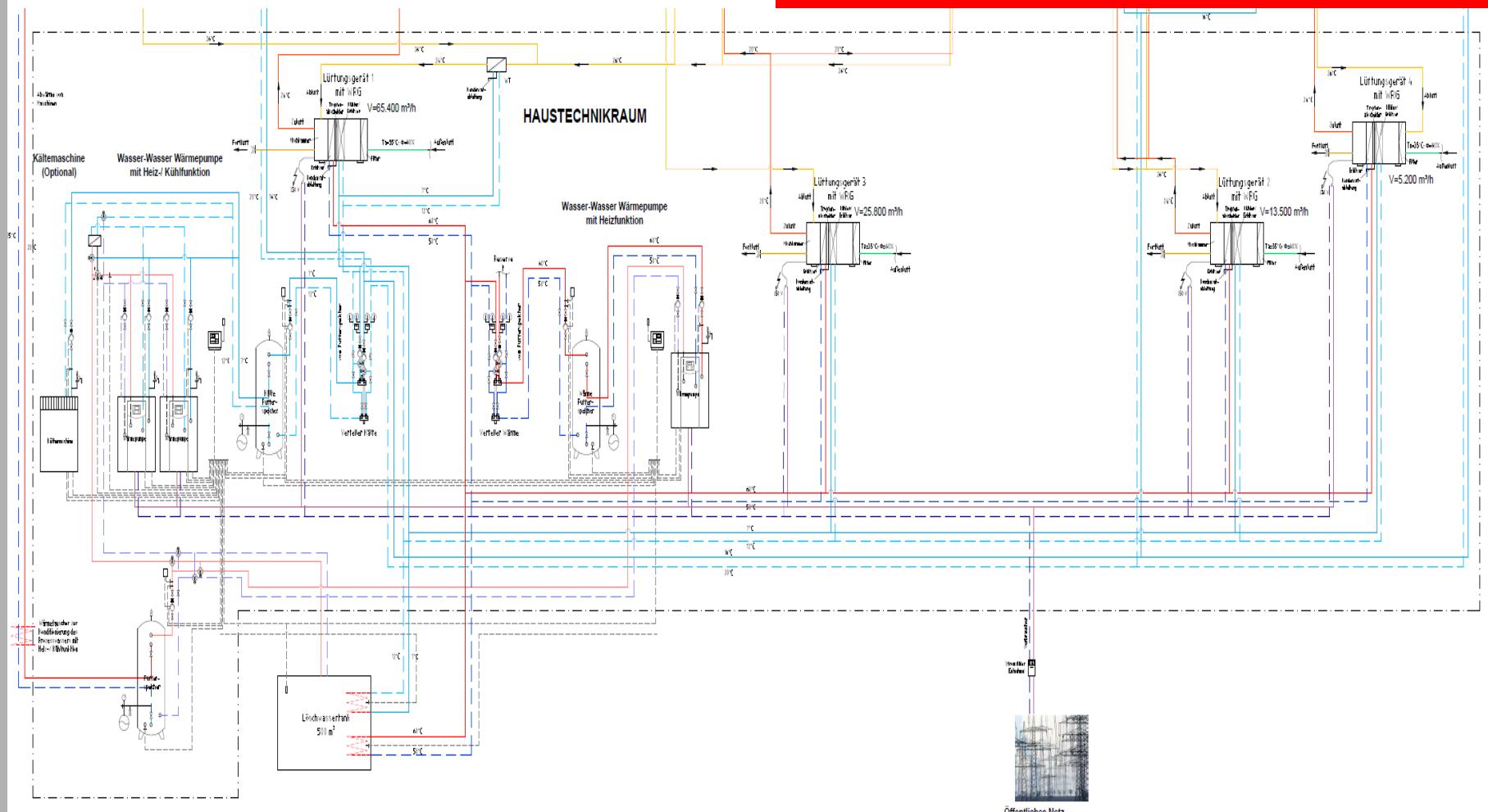


Frischluft entfeuchten u. kühlen, nacherhitzen, mit gefilterter Abluft mischen, Mischluft über Luftauslässe einblasen

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Aufbau Eisspeicher
Quelle: www.jura-kaelte.de

Schema Technik - Sommerfall





Sommerfall

$T_a = 35^\circ\text{C}$, f_a ca. 80%

$T_{i, \text{Halle}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{Halle}} = 60\%$

$T_{i, \text{office, canteen}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{office, canteen}} = 60\%$

$T_{i, \text{storage}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{office, storage}} = 50\%$

$T_{zu} = 24^\circ\text{C}$, $f_{zu} = 50/60\%$

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Sommerfall - Technik

Deckenstrahlplatten unter der Hallendecke



Technik zur Kühlung Zone 1-4

Wasser - Wasser - Wärmepumpen mit Heiz- und Kühlregister

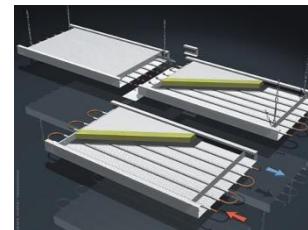
Pufferspeicher

Stromversorgung aus dem öffentlichen Netz

Nutzung der Abwärme von Maschinen (Halle), Zuführung Abluftwärme über Löschwassertank zur Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Löschwassertank („Eisspeicher“) als Kältespeicher

Kältemaschinen (optional)



Quelle: KIG/ www.tga-fachplaner.de



Sommerfall

$T_a = 35^\circ\text{C}$, f_a ca. 80%

$T_{i, \text{Halle}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{Halle}} = 60\%$

$T_{i, \text{office, canteen}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{office, canteen}} = 60\%$

$T_{i, \text{storage}} = 26^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{office, storage}} = 50\%$

$T_{zu} = 24^\circ\text{C}$, $f_{zu} = 50/60\%$

Technik zur Lüftung Zone 1-4

Klimaanlage incl. Mischkammer zur Mischung von gekühlter und entfeuchteter Frischluft (Luftmenge gemäß Luftwechselzahl) und gereinigter Abluft zur Reduzierung von Primärenergie

Frischluftbedarf gemäß Berechnung (personenbezogen)

Hygienischer Luftwechsel gemäß Nutzungsrandbedingung

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Sommerfall - Lüftung

Luftführung in Zone 1 und 3

Production area (Zone 1), storage (Zone 3.1), toolshop (Zone 3.3), werden mit Überdruck gefahren, zur Vermeidung von klimatischen Beeinflussungen von außen (Zuluftvolumenstrom > Abluftvolumenstrom)

1. Teilstrom der Hallen- Abluft geht als Mischluft zur Frischluft in das „Klimagerät Zone 3“, 2. Teilstrom der Abluft wird über einen Wärmetauscher in die Mischkammer des „Klimagerät es Zone 1“, befördert.

Abluft des „Klimagerät es Zone 3“ wird in das „Klimagerät Zone 1“ befördert.



Production area – Zone 1

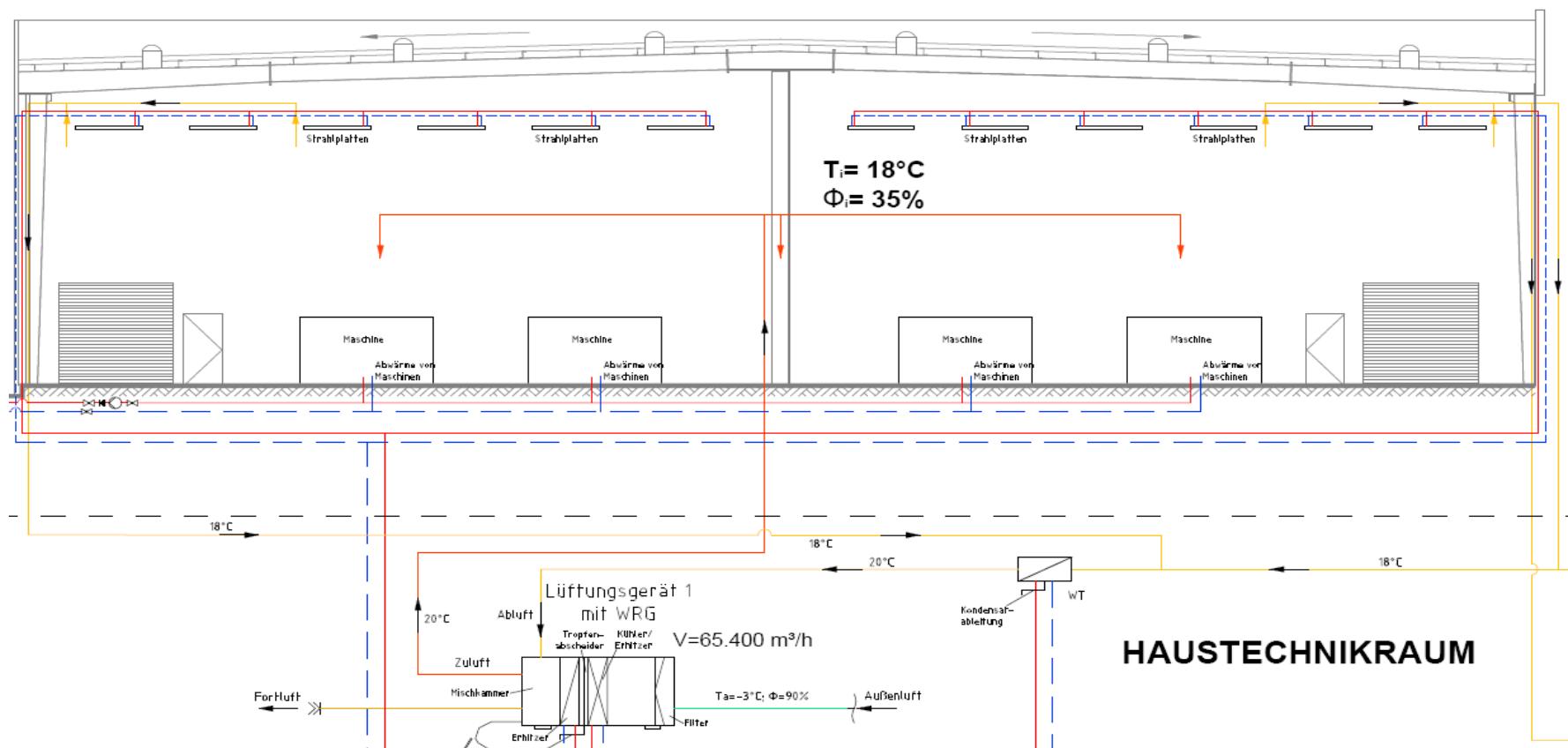
Heizen über Deckenstrahlplatten
Einhalten des hygienischen Luftwechsels

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Winterfall

Halle

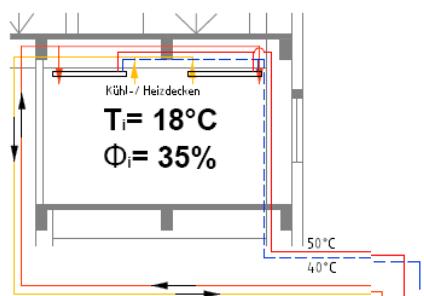
$$Q_k = 0 \text{ kW}$$
$$Q_H = 41,0 \text{ kW}$$





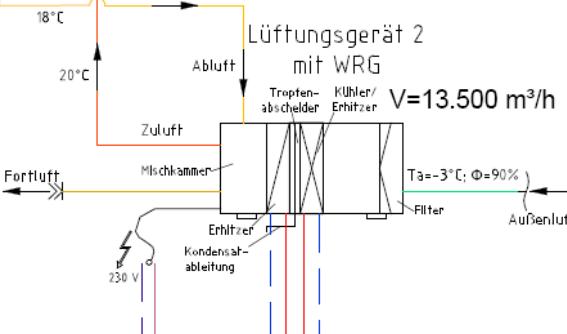
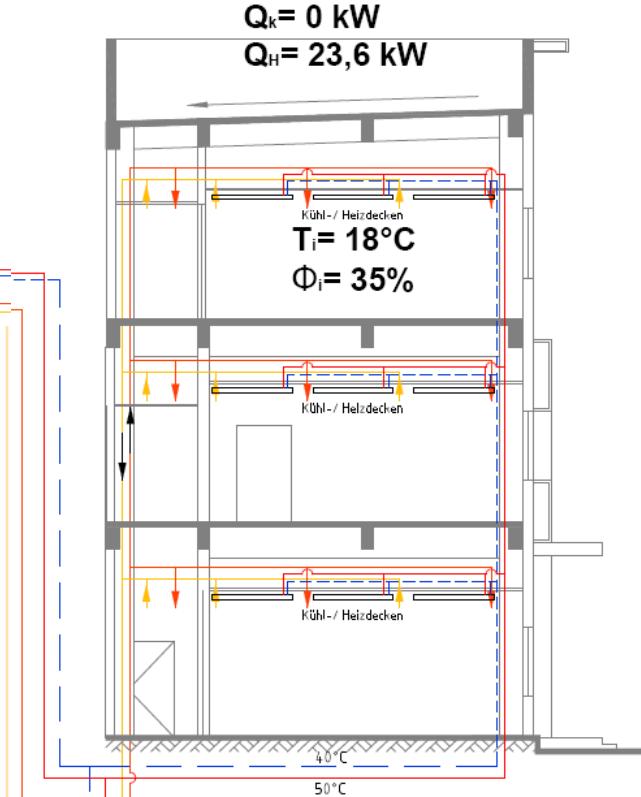
monitoring room

$$Q_k = 0 \text{ kW}$$
$$Q_H = 0,9 \text{ kW}$$



Bürogebäude / labor

$$Q_k = 0 \text{ kW}$$
$$Q_H = 23,6 \text{ kW}$$



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Winterfall

office building – Zone 2

Heizen über Heizdecken

Einhalten des hygienischen
Luftwechsels

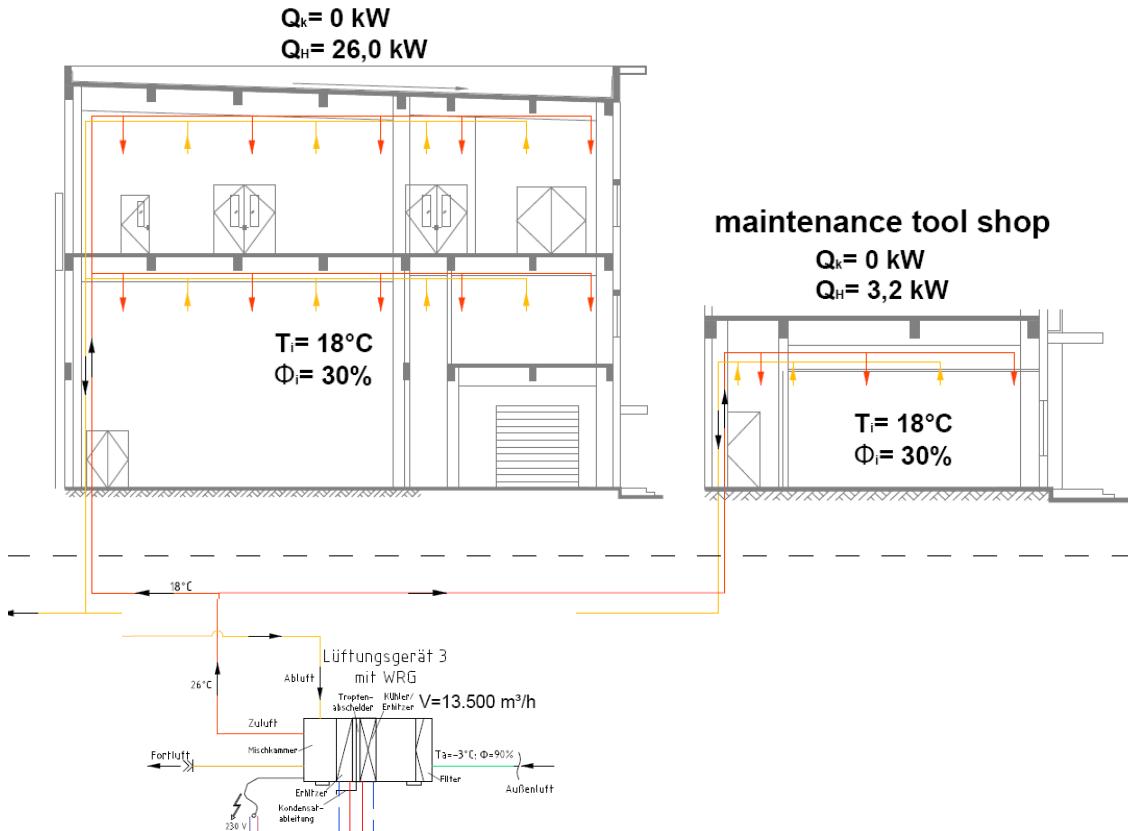


storage – Zone 3

Heizen, Be- und Entlüften über Klimaanlage
Einhalten des hygienischen Luftwechsels

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co
Winterfall

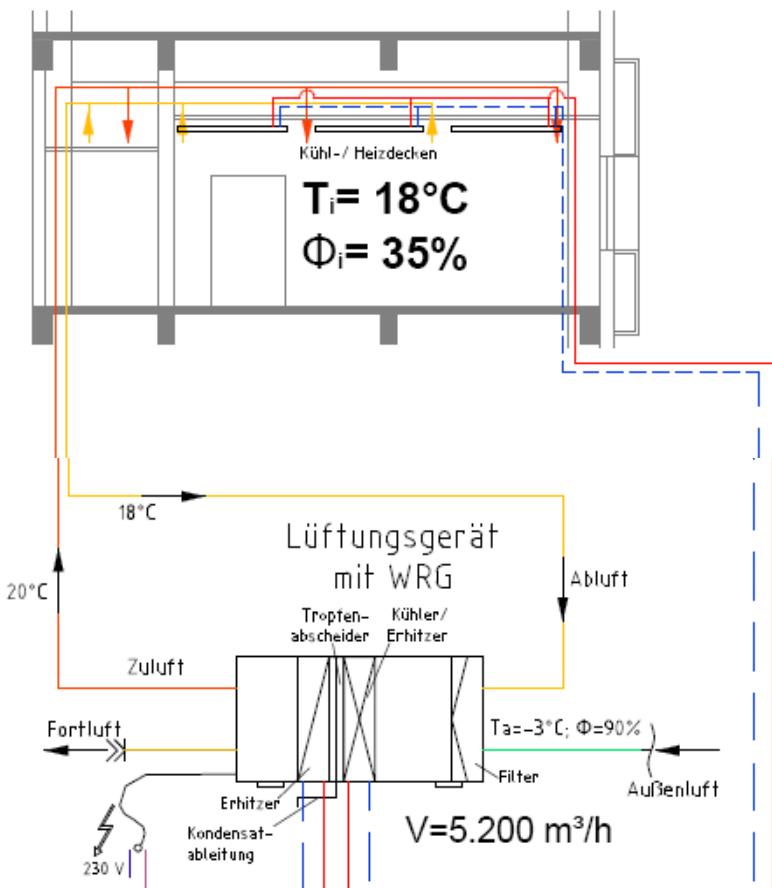
Lagergebäude





Kantine / servery

$$Q_k = 0 \text{ kW}$$
$$Q_H = 3,0 \text{ kW}$$



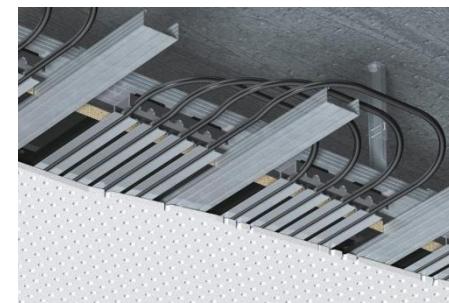
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Winterfall

canteen / servery – Zone 4

Heizen über Heizdecke

Einhalten des hygienischen Luftwechsels



Quelle: <http://www.baulinks.de>

Winterfall

$T_a = -3^\circ\text{C}$, f_a ca. 90%

Frischluft erhitzen, mit gefilterter Abluft mischen, Mischluft über Luftauslässe einblasen

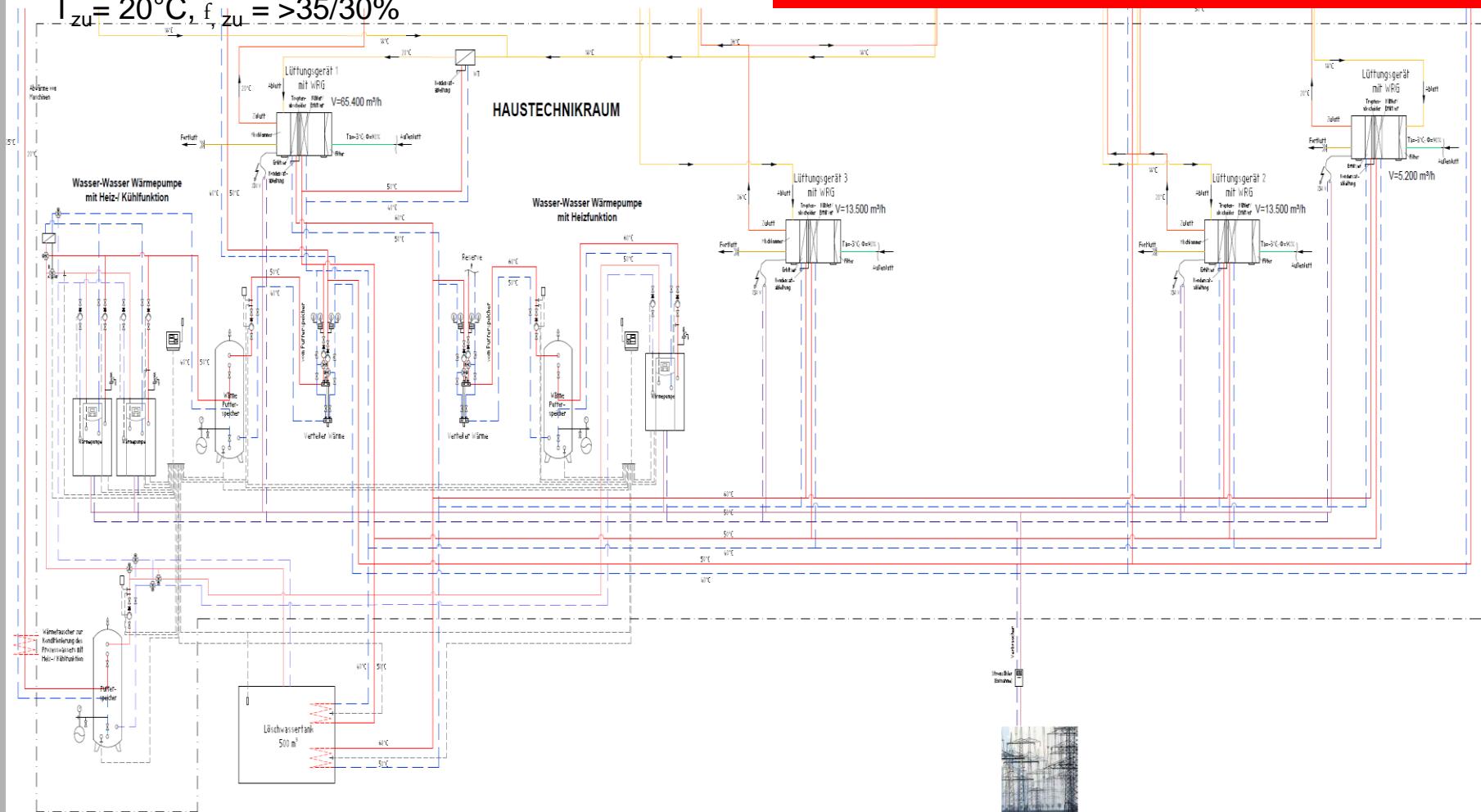


$T_{i, \text{Halle}} = 18^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{Halle}} = >35\%$

$$T_{i, \text{office, canteen}} = 18^\circ\text{C}, f_{i, \text{office, canteen}} = >35\%$$

$T_{i, \text{storage}} = 18^\circ\text{C}$, $f_{i, \text{office, storage}} > 30\%$

$T_{zu} = 20^\circ\text{C}$, $f_{zu} = >35/30\%$



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Schema Technik – Winterfall



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Winterfall – Technik/Lüftung

Technik zur Beheizung Zone 1-4

Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit Heiz-u. Kühlregister

Pufferspeicher

Deckenstrahlplatten zur Beheizung in der Halle

Heizdecken zur Beheizung des Büros, der Kantine und des Lagers

Klimaanlage incl. Mischkammer zur Mischung von konditionierter Frischluft (Luftmenge gemäß Luftwechselzahl) und gereinigter Abluft zur Reduzierung von Primärenergie

Nutzung der Abwärme von Maschinen (Halle), Zuführung Abluftwärme über Löschwassertank zur Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Löschwassertank („Eisspeicher“) als Wärmespeicher



Wärmepumpe
Quelle: www.viessmann.de

Luftführung in Zone 1 und 3

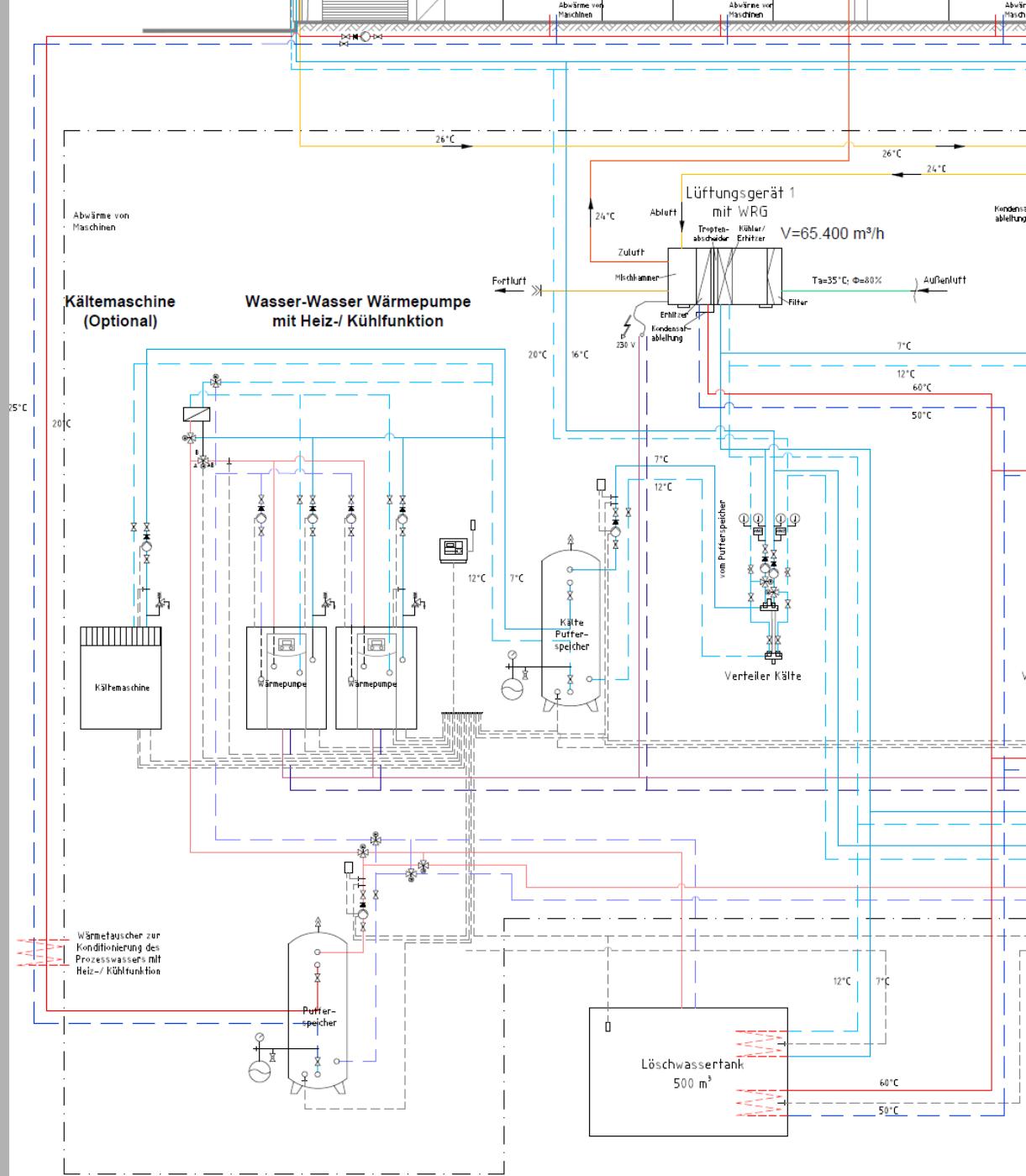
Prinzip wie im Sommerfall



pre-concept watertank simulation

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.
欧敏（南通）汽配有限公司
226007 Nantong
Jiangsu province
P.R. China





Energy storage „fire-tank“

- Main topic
- Use of the process heat for heating and cooling for the energy demand of the building = **380 MW**
- Problem:
- The process heat and the energy demand for Heating and cooling follows a different time shift.
- Solution:
- The process heat / afflux flow water temperature ($17^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$) will be deliver to a heat pump (heated up to 55°C) and storage in the fire tank
- The reflux water ($12^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$) from the heat pump is used for the cooling of the process heat
- Energy from the fire tank will be used for the building energy demand for heating/cooling/dehumidification



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Boundary Conditions

Boundary Conditions

4 Variants:

1. 1-shift production (06:00 – 14:00) within cooling loads
2. 3-shift production (24 h) within cooling loads
3. 1-shift production (06:00 – 14:00) without cooling loads
4. 3-shift production (24 h) without cooling loads

Used Energy

- In accordance to the building simulation of BBS
- In accordance to the HVAC concept of BBS

Extinguishing water container

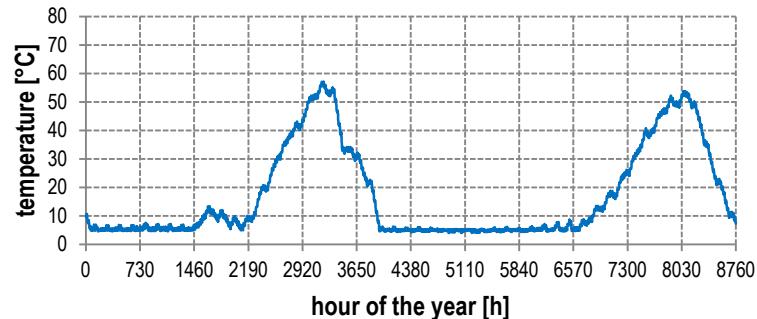
- maximum water temperature based on working range of the heat pump
- heat input in accordance to the building simulation within overall losses of about 20 %



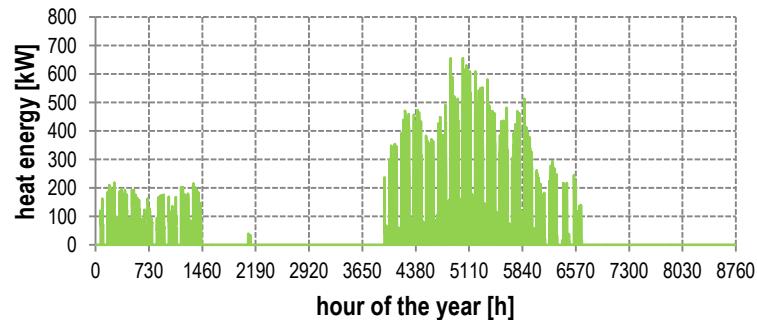
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Variant 1 (1-shift)

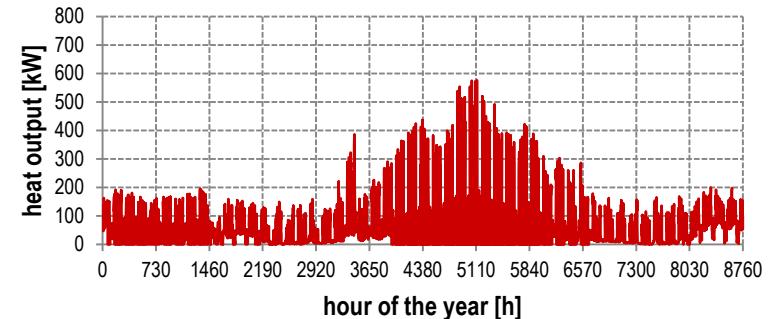
temperature at the extinguishing water container
during the year
case: 1-shift work



additionally required heat capacity during the
year
case: 1-shift work



used heat capacity from the extinguishing water
container during the year
case: 1-shift work



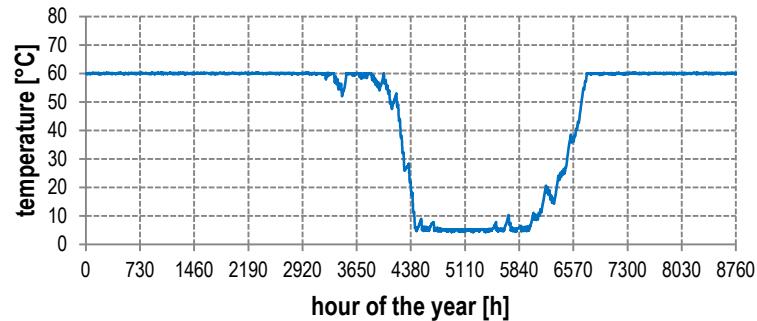
Used process heat	459 MWh
Additional energy	350 MWh
Exploitation rate	57 %



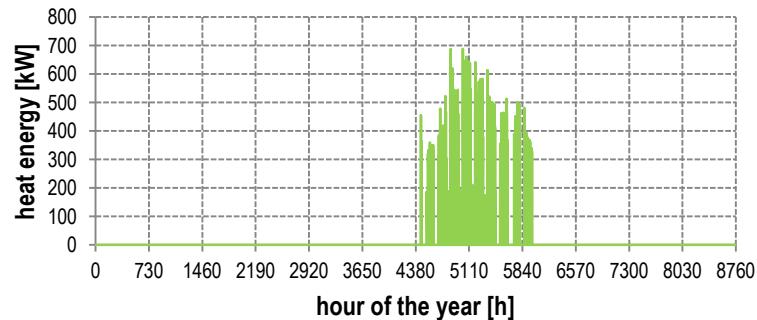
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Variant 2 (3-shift)

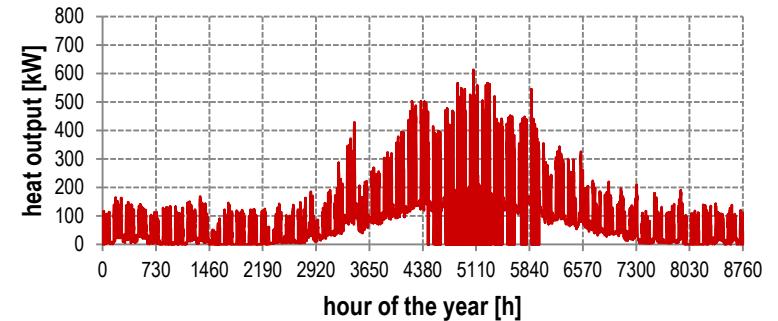
temperature at the extinguishing water container
during the year
case: 3-shift work



additionally required heat capacity during the
year
case: 3-shift work



used heat capacity from the extinguishing water
container during the year
case: 3-shift work



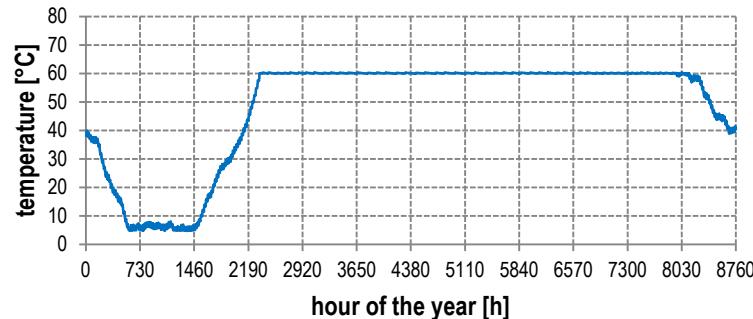
Used process heat	783 MWh
Additional energy	115 MWh
Exploitation rate	87 %



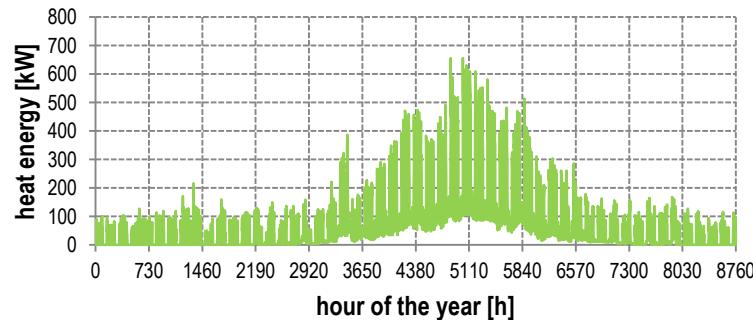
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Variant 3 (1-shift)

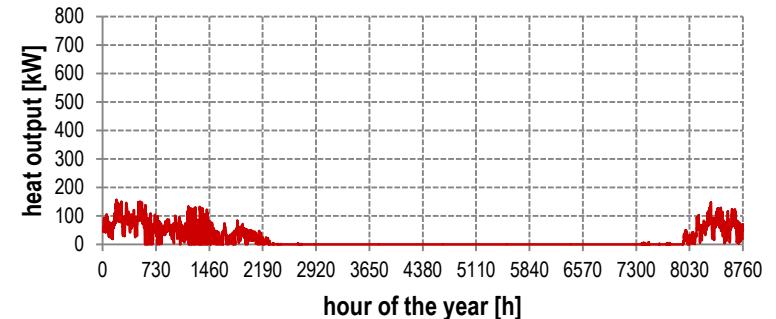
temperature at the extinguishing water container
during the year
case: 1-shift work



additionally required heat capacity during the
year
case: 1-shift work



used heat capacity from the extinguishing water
container during the year
case: 1-shift work



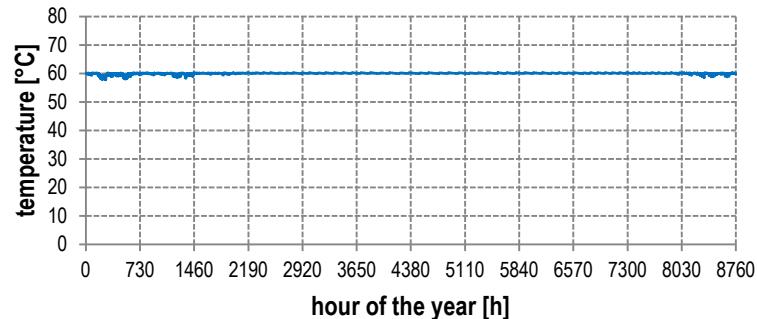
Used process heat	162 MWh
Additional energy	647 MWh
Exploitation rate	20 %



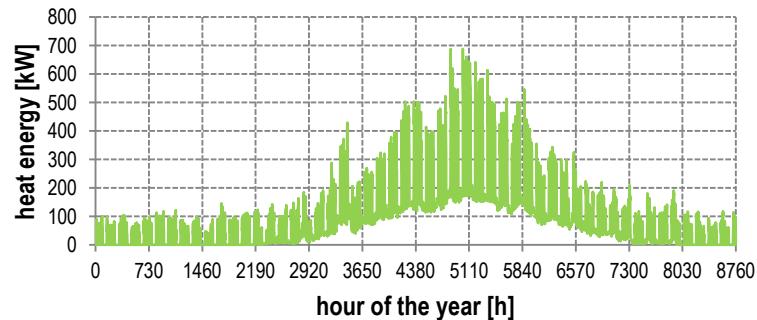
Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Variant 4 (3-shift)

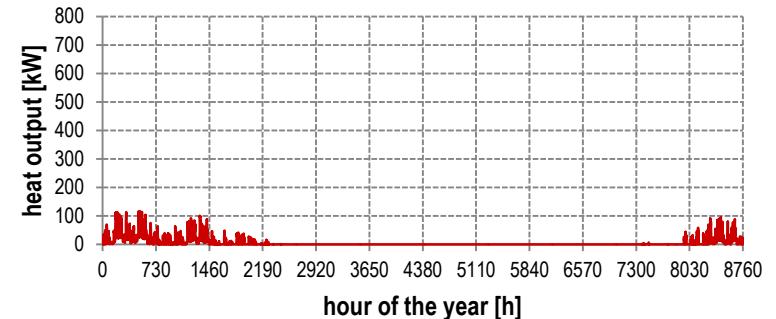
temperature at the extinguishing water container
during the year
case: 3-shift work



additionally required heat capacity during the
year
case: 3-shift work



used heat capacity from the extinguishing water
container during the year
case: 3-shift work



Used process heat	52 MWh
Additional energy	845 MWh
Exploitation rate	6 %



Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co

Simulation – Comparison

Variant	Used process heat [MWh]	Additional energy [MWh]	Exploitation rate [%]
1. 1-shift production	459	350	57
2. 3-shift production	783	115	87
3. 1-shift production (without cooling)	162	647	20
4. 3-shift production (without cooling)	52	845	6



key points building concept

Hirschmann (Nantong) Automotive Ltd. Co.

欧敏（南通）汽配有限公司

226007 Nantong

Jiangsu province

P.R. China





Energieerzeugungskonzept

- **Winter:**

- 1 WP für den Kühlwasserprozess (12°C Vorlauf / 17°C Rücklauf) aus dem Kühlprozess der Prozesswärme
- Aufladung des Rücklaufes auf 50°C durch WP und Speicherung im Löschwassertank
- Nutzung der Wärmemenge der Prozesswärme direkt aus dem Löschwassertank ohne Wärmepumpe.
- Mehrwärme wird über Kühlтурm abgeleitet; max. Wassertemperatur 50°C (keine Anforderungen der Feuerwehr an die Temperatur, jedoch Algenbildung und Löschvorgang/Verbrühen muss berücksichtigt werden)

- **Sommer:**

- Nutzung Prozesswärme über 2 bivalente Wasser/Wasser Wärmepumpen
- 1 WP für den Kühlwasserprozess
- 1 WP für das Gebäudekühlung/- Entfeuchtung
- Restfehlenergie über klassische Absprungs-kältemaschine (auch als Backupsystem) ca. 2 Monate

- **Bachupsystem:**

- Winter: 1 bivalente Wasser/Wasser Wärmepumpe zur Erzeugung Heizenergie / Spitzenlasten
- Sommer: klassische Kältemaschine (auch zur Sicherung der Leistungsspitzen während ca. 2 Monate)



Keypoints

- **1. Halle**
- Kühl- und Heizdecken
- Umluftbetrieb $63.000\text{m}^3/\text{h}$
- Frischluftanteil mit WRG $2.400\text{m}^3/\text{h}$
- ÜBERDRUCK: Volumenstrom Zuluft größer als Abluftanteil

- Steuerung:
- Entfeuchtung der Zuluft gemäß Vorgaben
- Feuchtesteuerung der Zuluft (entfeuchten) gemäß Vorgaben Sommerfall: Zuluft nur gekühlt (entfeuchtet), wird dem Umluftanteil beigemischt
- Temperatur- und Feuchtesensoren gleichmäßiger Verteil im Raum; Anzahl ca. 6 Stück im Raum, Höhe ca. 2,5m
- In der Zuluft und Abluft Drucksensoren, in Zuluft + Abluftbereich, Überdruck-Druckdifferenz = 6 pascal
- Achtung: Türaufschlagrichtung in Richtung Halle



Keypoints

- **2. Büro + Monitoring**
- Kühl- und Heizdecken
- Umluftbetrieb 3.000m³/h
- Frischluftanteil mit WRG 10.340m³/h

- Steuerung
- Entfeuchtung der Zuluft gemäß Vorgaben
- Temperatur und Feuchtesensoren in Zu- und Abluft geschossweise
- Für Räume je ein Temperatursensor zur Steuerung Kühl- und Heizdecke



Keypoints

- **3. Lager + Maintenance**
- Keine Kühldecke
- Abluft Halle als Zuluft Lager + Maintenance
- Umluftbetrieb $11.800\text{m}^3/\text{h}$
- Frischluftanteil mit WRG $1.700\text{m}^3/\text{h}$
- ÜBERDRUCK: Volumenstrom Zuluft größer als Abluftanteil

- Steuerung
- Entfeuchtung der Zuluft gemäß Vorgaben
- In der Zuluft und Abluft Drucksensoren, in Zuluft + Abluftbereich; Überdruck-Druckdifferenz = 6 pascal
- Temperatur und Feuchtesensoren in Zu- und Abluft geschossweise



Keypoints

- **4. Kantine, Lockerroom + WC**
 - 100% Außenluftanteil mit WRG (ohne Umluft)
 - Umluftbetrieb $5.200 \text{ m}^3/\text{h}$ + Lockerroom und WC
 - Frischluftanteil mit WRG $5.200 \text{ m}^3/\text{h}$ + Lockerroom und WC
 - Kühl- und Heizdecken (Kanteen)
 - UNTER-Überdruck gering: Volumenstrom Zuluft kleiner als Abluftanteil
- Steuerung
 - Entfeuchtung der Zuluft gemäß Vorgaben
 - Lockerroom Winterfall, Temperaturerhöhung auf 22°C durch Deckenstrahlplatten
 - Für Räume je ein Temperatursensor zur Steuerung
- Kühl- und Heizdecke
 - Druckdifferenz geringer Unterdruck ca. 1 pascal
 - Drucksensor in Zuluft und Abluft
 - Kantinenabluft mit Fettfilter ausrüsten; Gerät mit Antifettbeschichtung



Keypoints

- **5. Allgemeine Steuerung der Anlagen und Systeme zur Steuerung der Temperatur + Luftfeuchtigkeit in den Zonen**
 - Die Zulufttemperatur der jeweiligen Zone wird zentral je Lüftungsgerät geregelt.
 - Die Luftfeuchtigkeit der jeweiligen Zone wird zentral je Lüftungsgerät konditioniert.
 - Heiz-und Kühldecken über Vor-und Rücklauftemperatur;
 - auf Taupunktwächter könnte verzichtet werden, da die relative Luftfeuchtigkeit über die Lüftungsanlagen geregelt wird.
 - Raumweise Temperatursteuerung Heiz-und Kühldecken über Raumfühler und Regelung über Steuerventile
 - Regelung der Lüftungsanlagen (per Hand) raumweise im Bereich Office

PAVILION of INNOVATIONS

German Centre Shanghai

88 Keyuan Lu, Pudong

Shanghai 201203 - China

Tel: +86 (0) 21 2898 6465

Tel: +86 (0) 21 2898 6466

shanghai@BBS-INTERNATIONAL.com

www.BBS-INTERNATIONAL.com

BBS INTERNATIONAL

Am Forst 27

38302 Wolfenbüttel - Germany

Tel: +49 (0)5331-97 17-0

Fax: +49 (0)5331-97 17-17

wf@BBS-INTERNATIONAL.com

www.BBS-INTERNATIONAL.com