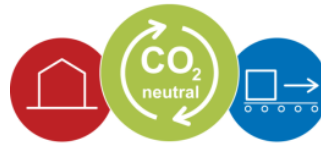


Das CO₂-neutrale Logistikzentrum



Entwicklung von ganzheitlichen Handlungsempfehlungen
für energieeffiziente Logistikzentren
IGF-FV 398 ZN

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



ALLIANZ
INDUSTRIE
FORSCHUNG



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

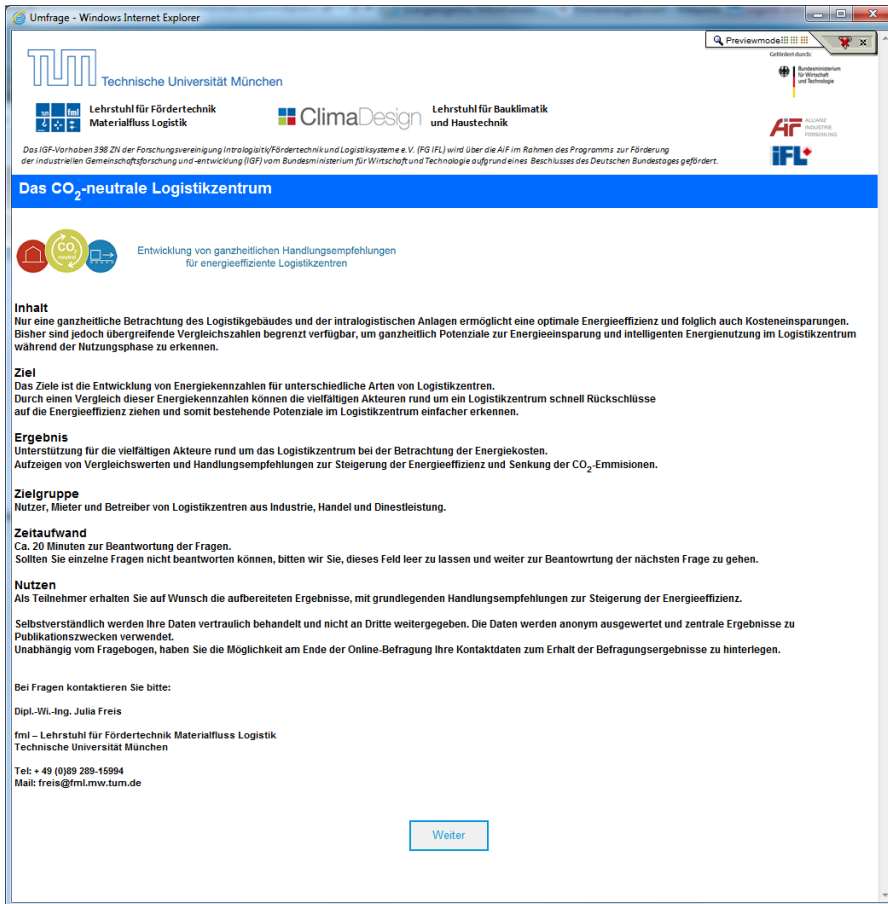
Ergebnisse Online-Umfrage: Energieeffizienz-Benchmarking für Logistikzentren Garching, Juli 2013



Technische Universität München

fml – Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. W. A. Günthner
Technische Universität München

Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. G. Hausladen
Technische Universität München



Umfrage - Windows Internet Explorer

Technische Universität München

Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik

ClimaDesign Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik

Das IGF-Vorhaben 388 Zi der Forschungsvereinigung Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme e.V. (FG IFL) wird über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Das CO₂-neutrale Logistikzentrum

Entwicklung von ganzheitlichen Handlungsempfehlungen für energieeffiziente Logistikzentren

Inhalt
Nur eine ganzheitliche Betrachtung des Logistikgebäudes und der intralogistischen Anlagen ermöglicht eine optimale Energieeffizienz und folglich auch Kosteneinsparungen. Bisher sind jedoch übergreifende Vergleichszahlen begrenzt verfügbar, um ganzheitlich Potenziale zur Energieeinsparung und intelligenten Energienutzung im Logistikzentrum während der Nutzungsphase zu erkennen.

Ziel
Das Ziel ist die Entwicklung von Energiekennzahlen für unterschiedliche Arten von Logistikzentren. Durch einen Vergleich dieser Energiekennzahlen können die vielfältigen Akteure rund um ein Logistikzentrum schnell Rückschlüsse auf die Energieeffizienz ziehen und somit bestehende Potenziale im Logistikzentrum einfacher erkennen.

Ergebnis
Unterstützung für die vielfältigen Akteure rund um das Logistikzentrum bei der Betrachtung der Energiekosten. Aufzeigen von Vergleichswerten und Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO₂-Emissionen.

Zielgruppe
Nutzer, Mieter und Betreiber von Logistikzentren aus Industrie, Handel und Dienstleistung.

Zeitaufwand
Ca. 20 Minuten zur Beantwortung der Fragen.
Sollten Sie einzelne Fragen nicht beantworten können, bitten wir Sie, dieses Feld leer zu lassen und weiter zur Beantwortung der nächsten Frage zu gehen.

Nutzen
Als Teilnehmer erhalten Sie auf Wunsch die aufbereiteten Ergebnisse, mit grundlegenden Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Selbstverständlich werden Ihre Daten vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden anonym ausgewertet und zentrale Ergebnisse zu Publikationszwecken verwendet. Unabhängig vom Fragebogen, haben Sie die Möglichkeit am Ende der Online-Befragung Ihre Kontaktdaten zum Erhalt der Befragungsergebnisse zu hinterlegen.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte:
Dipl.-Wl.-Ing. Julia Freis
fml – Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik
Technische Universität München
Tel: + 49 (0)89 289-15894
Mail: freis@fml.mv.tum.de

Laufzeit

- 01.12.2012 bis 30.04.2013

Ziel

- Untersuchung unterschiedlicher Arten von Logistikzentren bezüglich Energieeffizienz
- Ableiten von Energievergleichskennwerten für Varianten von Logistikzentren

Zielgruppe

- Mieter, Nutzer, Betreiber von Logistikzentren aus Industrie, Handel und Dienstleistung

Seitenaufrufe: 562

Teilnehmer: 26

BLOCK A: Grunddaten des Logistikzentrums (14 Fragen)

BLOCK B: Energieeffizienz im Logistikzentrum (12 Fragen)

BLOCK C: Energiedaten des Logistikzentrums (2 Fragen)

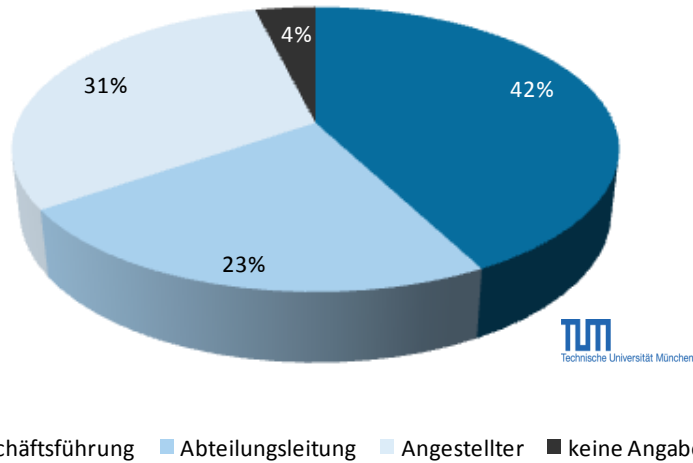
BLOCK D: Intralogistische Anlagen und logistische Kenndaten des Logistikzentrums (7 Fragen)

BLOCK E: Gebäudetechnische Anlagen und Gebäudehülle des Logistikzentrums (8 Fragen)

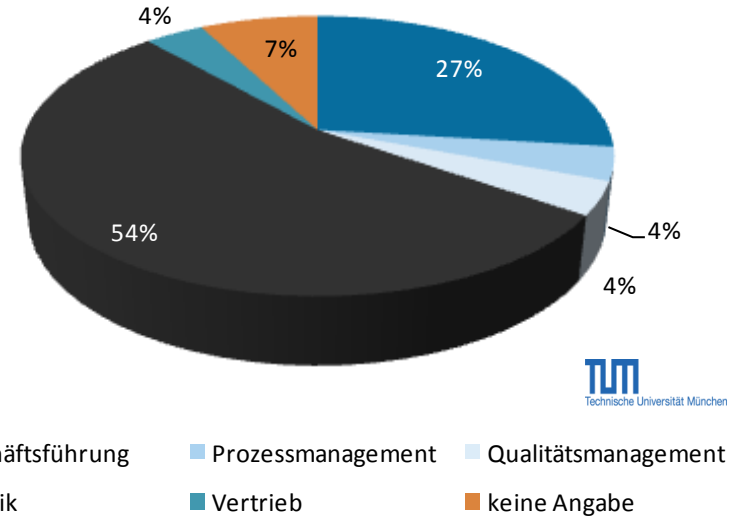
65% der Teilnehmer üben eine leitende Funktion aus, 42% davon gehören zur Geschäftsführung

BLOCK A: Grunddaten des Logistikzentrums (14 Fragen)

Funktion / Position im Unternehmen

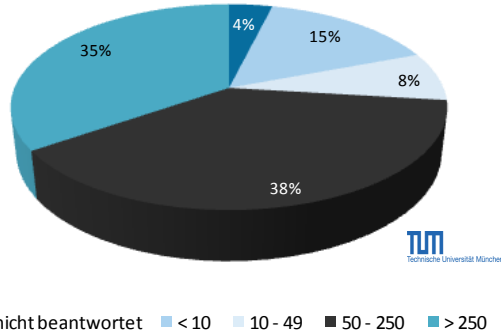


Abteilung / Ressort im Unternehmen

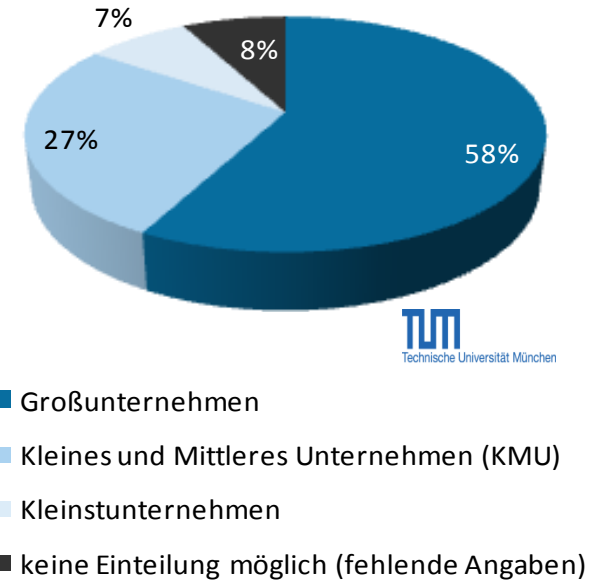
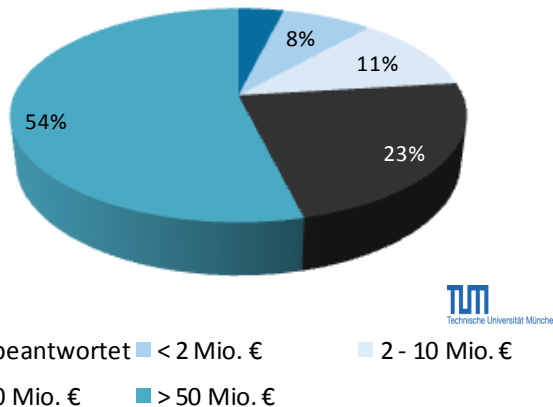


34% der teilnehmenden Unternehmen sind KMU (nach Definition der Europäischen Kommission), 7% davon sind Kleinstunternehmen

Wie viele Mitarbeiter hatten Sie Ende 2012 am Standort des betrachteten Logistikzentrums beschäftigt?

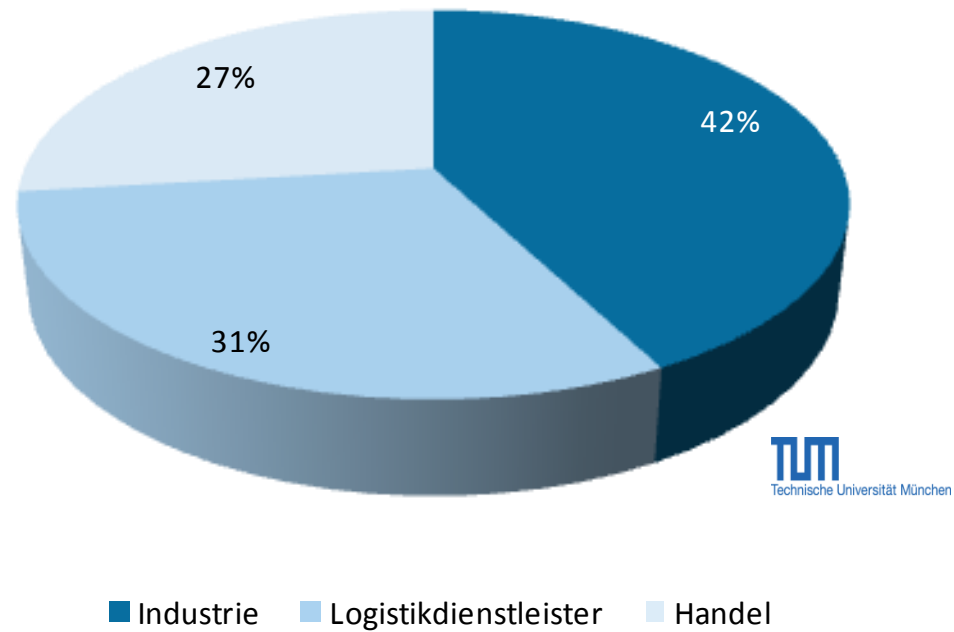


Welchen Umsatz hat Ihr Unternehmen im letzten Geschäftsjahr erzielt?



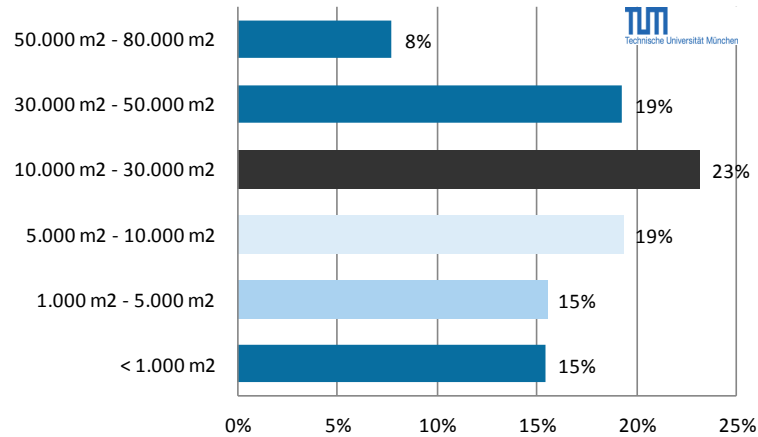
42% der Befragten gehören der Industriebranche an, mit 31% sind Dienstleister und mit 27% der Handel in der Umfrage vertreten

Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

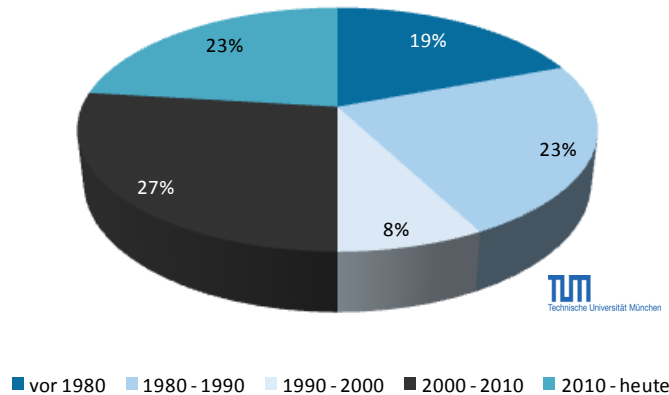


Mit 42% der Teilnehmer kommen aus der Industrie, der Flächenanteil der Nutzfläche der Logistikzentren beläuft sich jedoch auf 19%

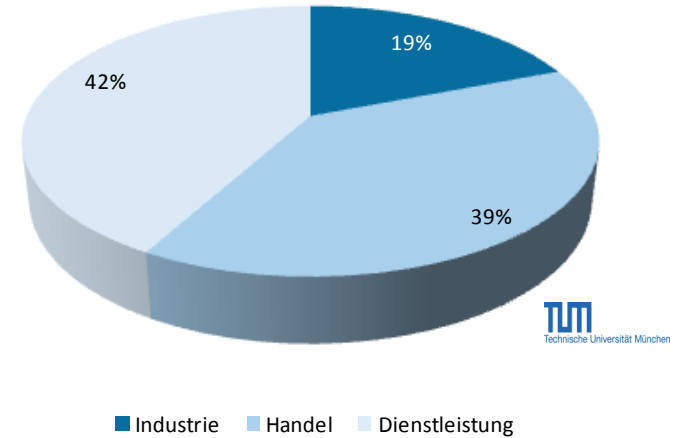
Nutzfläche Logistikzentrum gesamt in m²:



Baujahr Logistikzentrum am Standort:

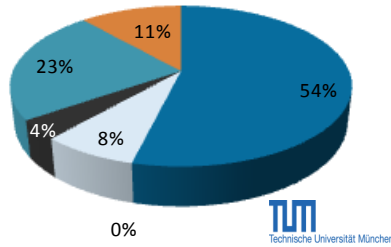


Flächenanteil Nutzfläche der Logistikzentren je Branche



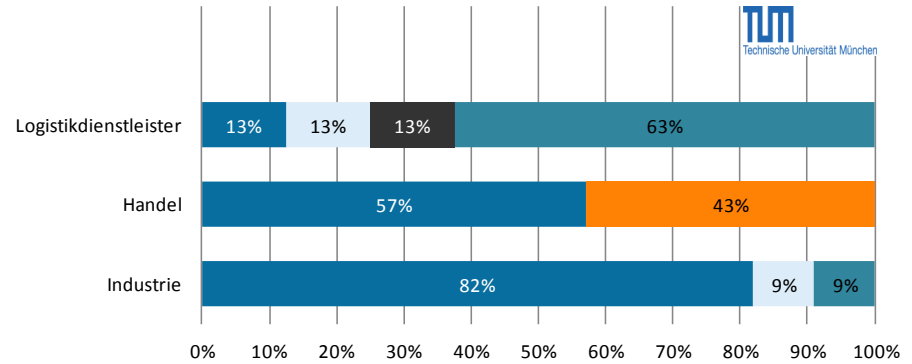
62% der Befragten Unternehmen sind Eigentümer des betrachteten Logistikzentrums, in der Dienstleistungsbranche sind es nur 26%

Sind Sie Mieter oder Eigentümer der hier betrachteten und von Ihnen genutzten Logistikimmobilie?



- Eigentümer (in Eigennutzung)
- Eigentümer (in Nutzung für Logistikdienstleistungen, Ø Vertragslaufzeit ≤ 3 Jahre)
- Eigentümer (in Nutzung für Logistikdienstleistungen, Ø Vertragslaufzeit > 3 Jahre)
- Mieter (Mietvertrag unter / gleich 3 Jahre)
- Mieter (Mietvertrag über 3 bis 7 Jahre)
- Mieter / Pächter (Miet- oder Pachtvertrag über 7 Jahre)

Eigentümer und Mieter der Logistikzentren je Branche

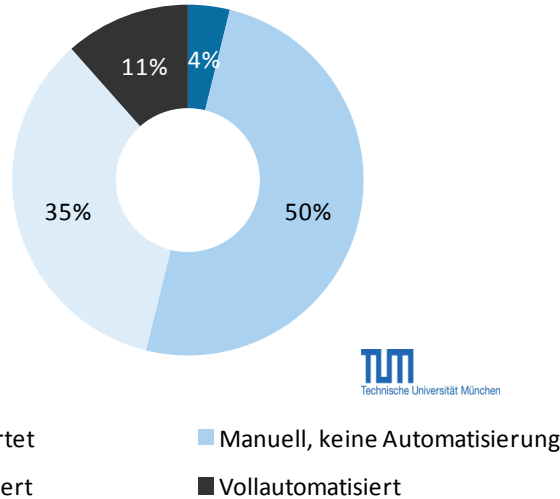


- Eigentümer (in Eigennutzung)
- Eigentümer (in Nutzung für Logistikdienstleistungen, Ø Vertragslaufzeit ≤ 3 Jahre)
- Eigentümer (in Nutzung für Logistikdienstleistungen, Ø Vertragslaufzeit > 3 Jahre)
- Mieter (Mietvertrag unter / gleich 3 Jahre)
- Mieter (Mietvertrag über 3 bis 7 Jahre)
- Mieter / Pächter (Miet- oder Pachtvertrag über 7 Jahre)

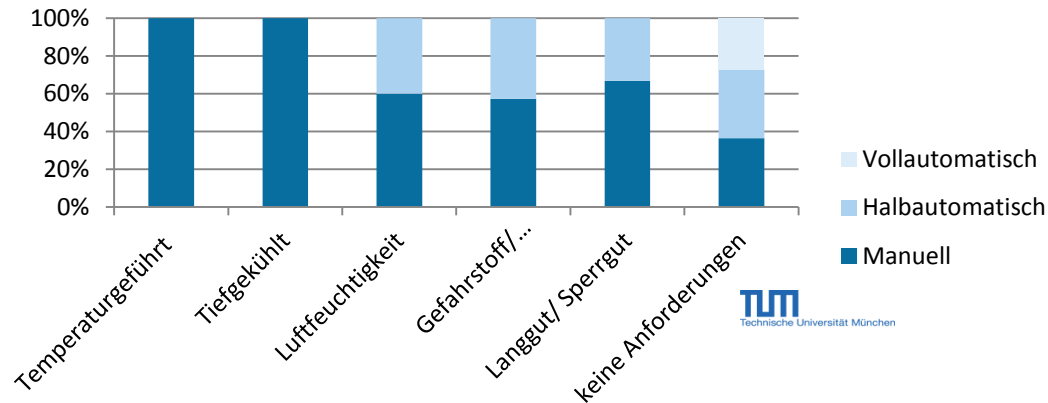
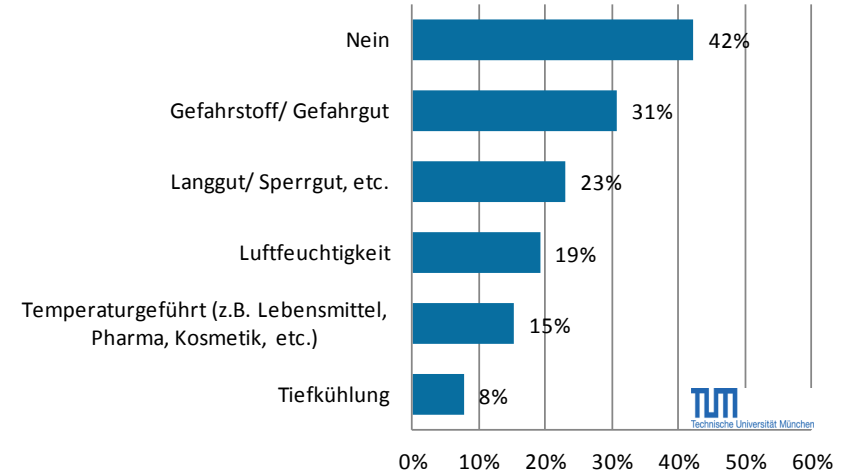
50% der Teilnehmer betreiben ein manuelles Lager – Bei 42% der Befragten bestehen keine Anforderungen an das Lagergut

BLOCK A: Grunddaten des Logistikzentrums (14 Fragen)

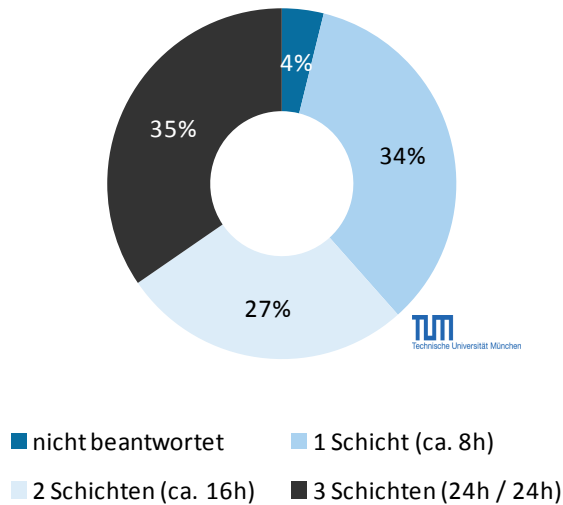
Wie hoch ist der Grad der Automatisierung in Ihrem Logistikzentrum?



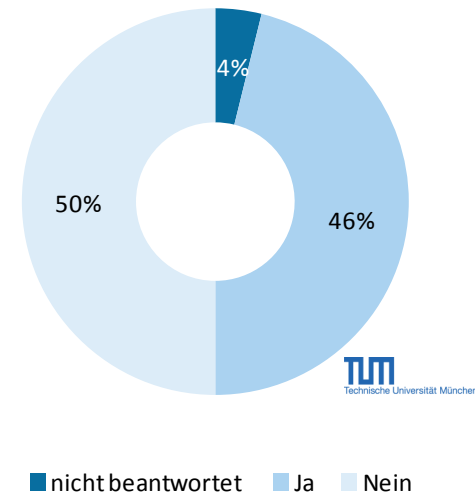
Unterliegt Ihr Lagergut besonderen Anforderungen? (Mehrfachantworten möglich)



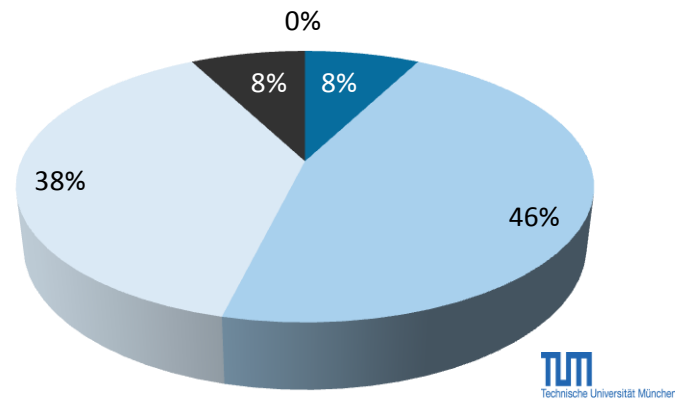
In wie vielen Schichten wird im betrachteten Logistikzentrum gearbeitet?



Wird regelmäßig am Wochenende (Samstag und / oder Sonntag) gearbeitet?



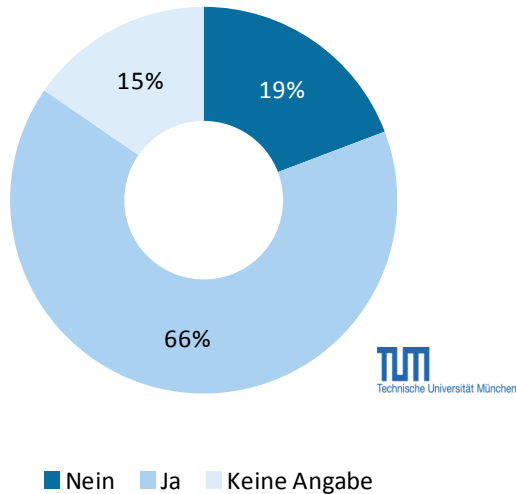
Wie bewerten Sie das Thema Energieeffizienz für Logistikzentren?



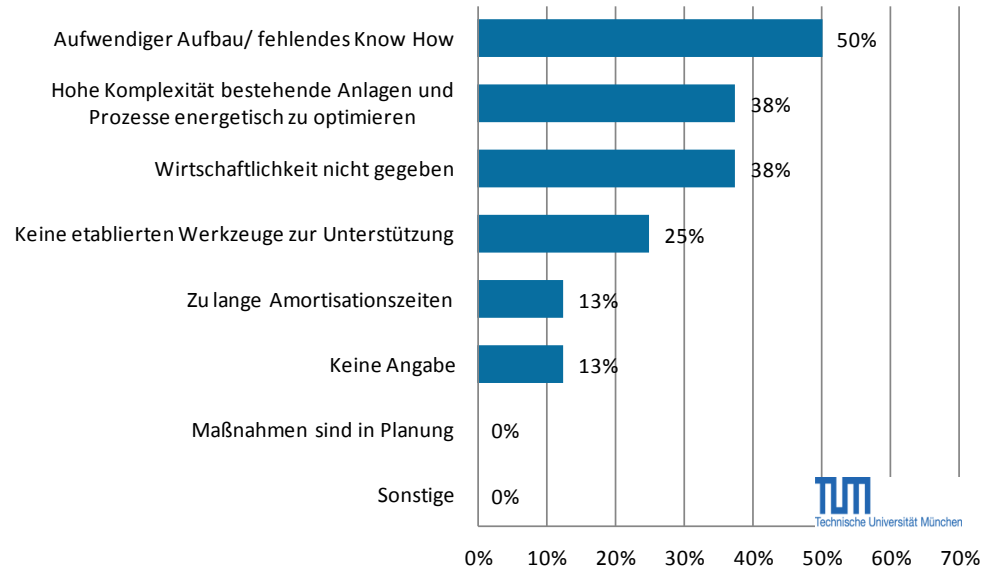
- nicht beantwortet
- Sehr wichtig
- Wichtig
- Weniger wichtig
- Unwichtig

Bei 19% der Befragten wurden keine Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum durchgeführt

Wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz / Energiekosteneinsparungen im Logistikzentrum durchgeführt?



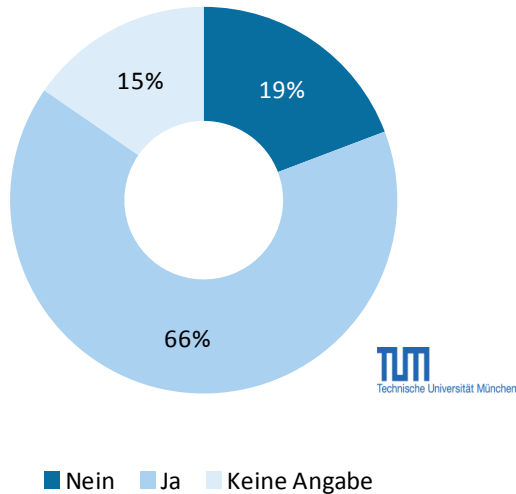
Welche Herausforderungen oder Hindernisse sehen Sie bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen, sodass keine durchgeführt wurden?
(Mehrfachnennung möglich)



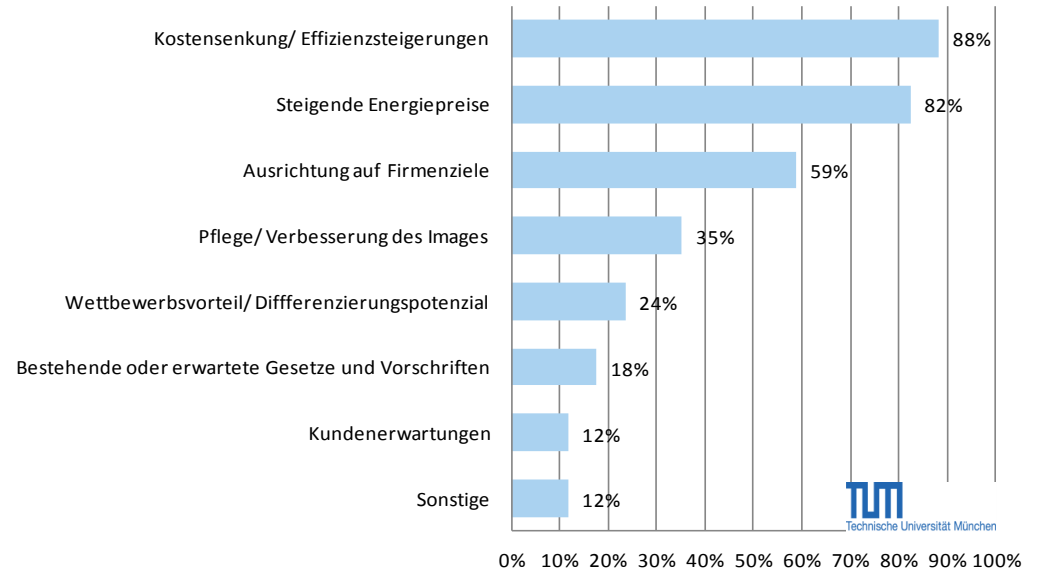
Bei 66% der Befragten wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum umgesetzt

BLOCK B: Energieeffizienz im Logistikzentrum (12 Fragen)

Wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz / Energiekosteneinsparungen im Logistikzentrum durchgeführt?

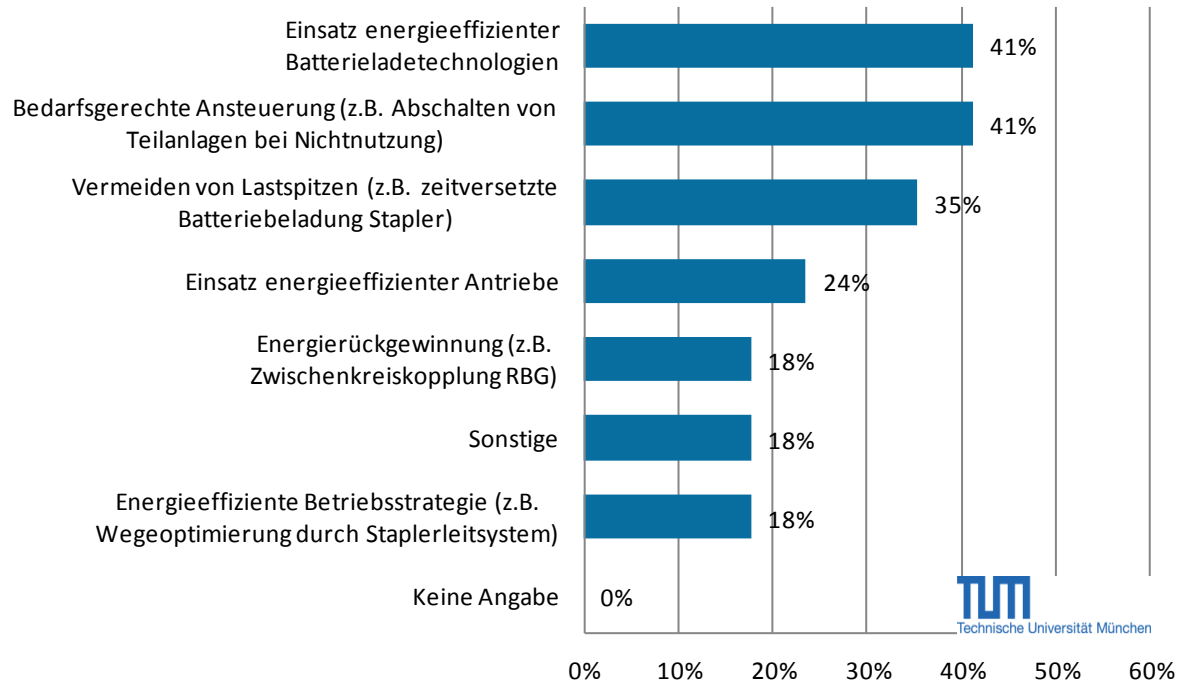


Was waren die Auslöser bzw. welche Ziele wurden mit den Maßnahmen verfolgt? (Mehrfachnennung möglich)



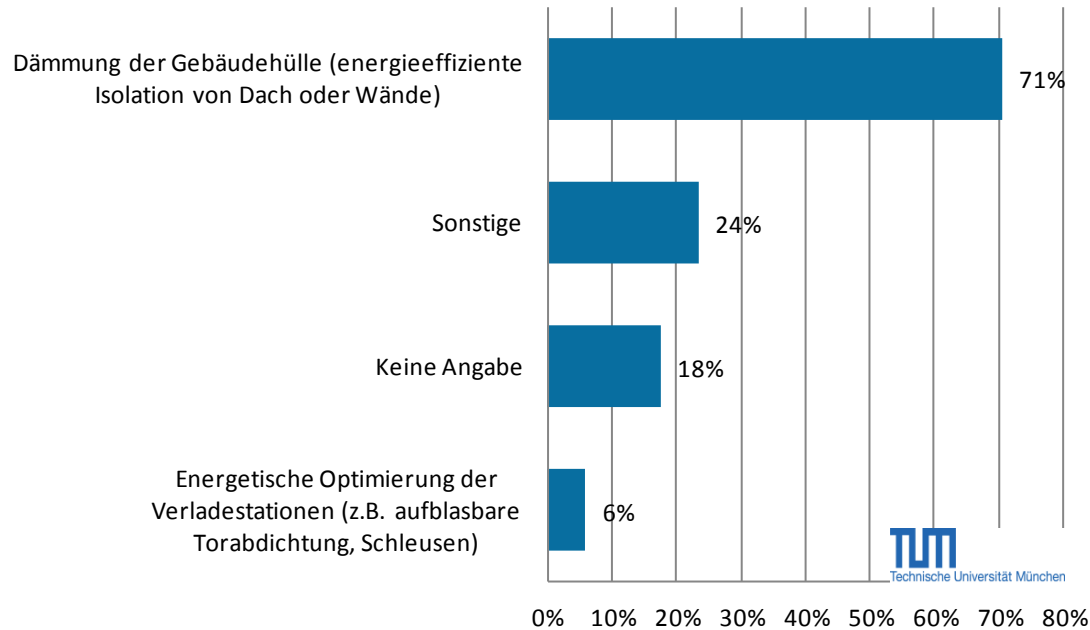
Bei 66% der Befragten wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum umgesetzt

Maßnahmen im Bereich intralogistische Anlagen
(Mehrfachnennung möglich)



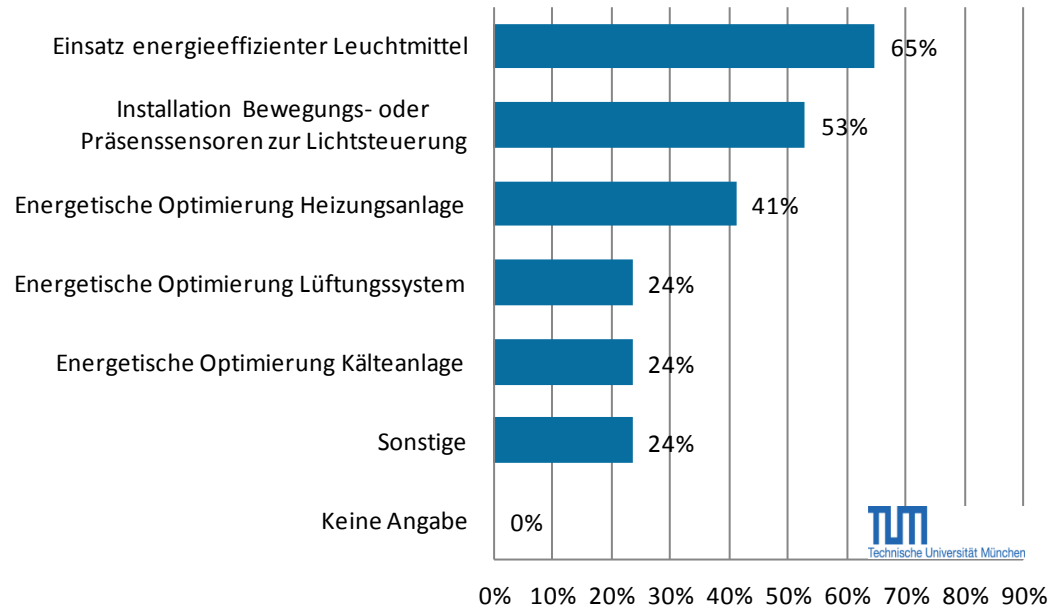
Bei 66% der Befragten wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum umgesetzt

Maßnahmen im Bereich Gebäude
(Mehrfachnennung möglich)



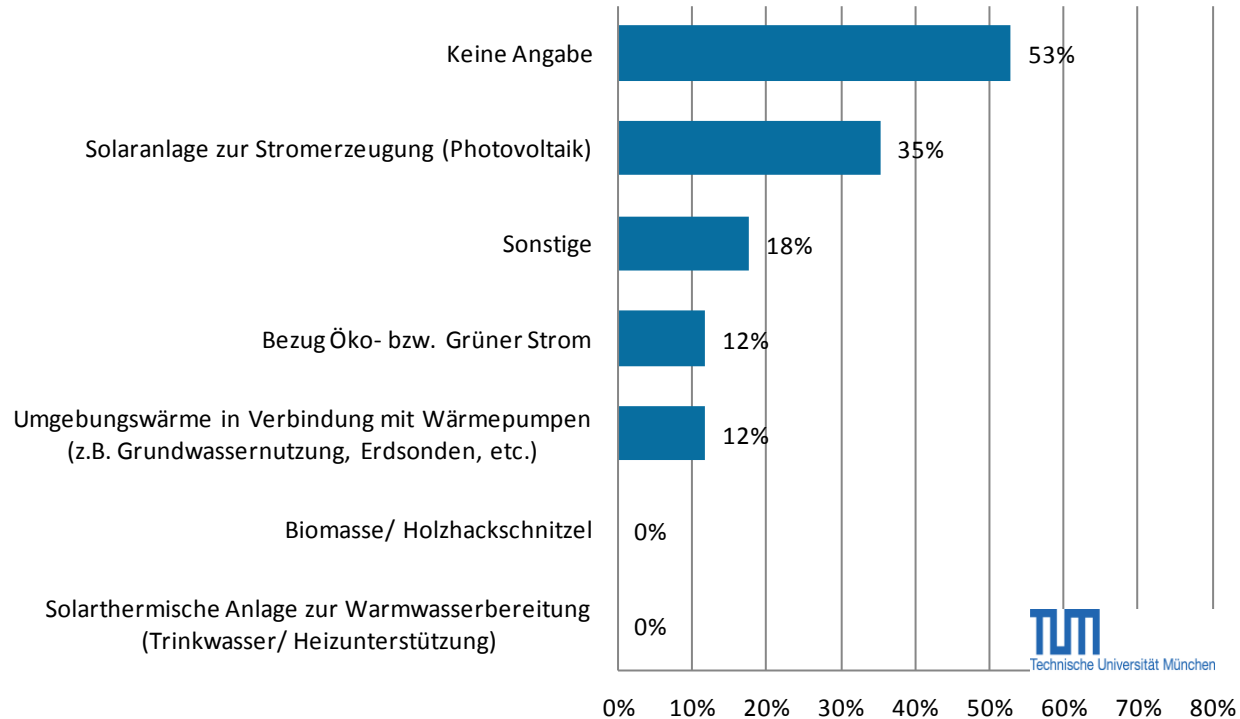
Bei 66% der Befragten wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum umgesetzt

Maßnahmen im Bereich Gebäudetechnische Anlagen
(Mehrfachnennung möglich)



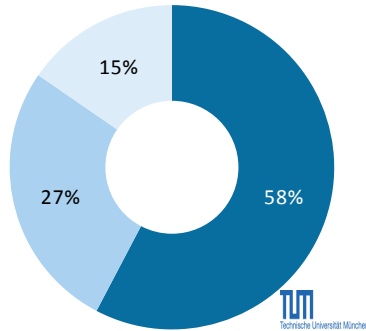
Bei 66% der Befragten wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Logistikzentrum umgesetzt

Maßnahmen im Bereich Regenerative Energien
(Mehrfachnennung möglich)



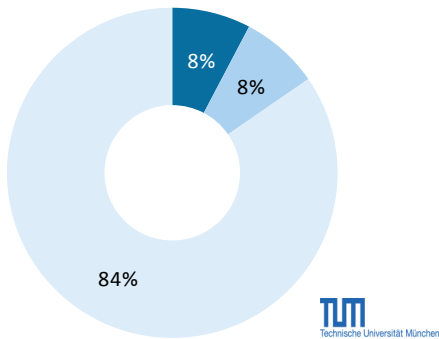
In 58% der befragten Unternehmen besteht ein Umweltmanagementsystem, jedoch werden bei 80% die CO₂-Emissionen nicht erfasst

Besteht in Ihrem Unternehmen ein Umweltmanagementsystem oder eine Nachhaltigkeitsstrategie?



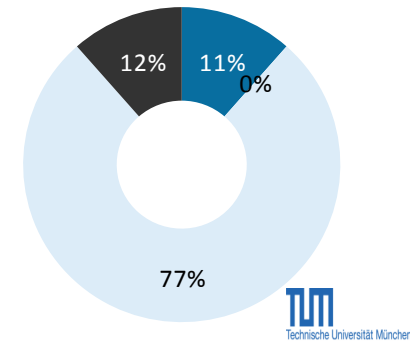
■ Ja ■ Nein ■ Keine Angabe

Besitzt das Logistikzentrum ein "Green Building" Zertifikat (z.B. DGNB, LEED, BREEAM)?



■ nicht beantwortet ■ Ja ■ Nein

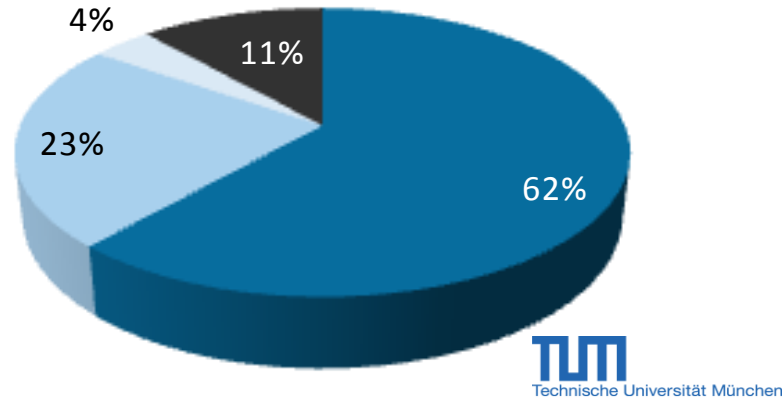
Bilanzieren Sie die CO₂-Emissionen Ihres Logistikzentrums?



■ Ja, gesamtes Logistikzentrum
■ Ja, auf Paletten-/ Sendungs-/ Auftragebene o.ä.
■ Nein
■ Keine Angabe

62% der Teilnehmer können Energieverbraucher im Logistikzentrum, auf Grund nur eines Stromzählers, nicht differenziert betrachten

Wird der Stromverbrauch im Logistikzentrum auf Anlagenebene gemessen?



- Nein, nur ein Stromzähler
- Ja, permanente Messung (mehrere feste Zähler)
- Ja, temporäre Messungen (mobile Einzelmessungen)
- Keine Angabe

Energieverbrauchskennwerte der Logistikzentren nach Energieträger bezogen auf die Fläche in kWh/m²a

BLOCK C: Energiedaten des Logistikzentrums (2 Fragen)

Bitte geben Sie ungefähr jeweils den Jahresverbrauch 2012 des betrachteten Logistikzentrums in € oder Menge an:

Logistikzentrum	Branche	Schichtbetrieb 1=8Std.; 2=16Std.; 3=24Std.	Regelmäßige Arbeit am Wochenende	Nutzfläche Logistikz. in qm	Baujahr	Automatisierungsgrad Materialflusssystem	Temperaturführung / Tiefkühlung (TK)	Wichtigkeit: Energieeffizienz für s Logistikzentrum	Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung	PV-Anlage	Fernwärme [kWh/m2a]	Öl [kWh/m2a]	Gas [kWh/m2a]	Strom [kWh/m2a]
1	Dienstleistung	3	ja	7.000	1988	manuell	TK	sehr wichtig	ja	ja			214,29*	297,62*
2		k.A.	k.A.	30.000	2012	manuell		sehr wichtig	ja	ja	0,83*	4,17*		
3		3	ja	46.000	2011	halb		sehr wichtig	ja	ja	16,77*	28,99*		
4		3	nein	53.500	1981	manuell		wichtig	ja	nein	0,94		69,21	
5		2	ja	38.000	2008	manuell		sehr wichtig	ja	nein	0,01	25,00		
6	Industrie	2	ja	740	2008	manuell	TK	wichtig	nein	nein		63,57*		
7		3	ja	5.500	2011	voll		sehr wichtig	ja	ja			30,91	
8		3	ja	16.900	2007	voll		k.A.	nein	nein			105,33	
9		3	ja	3.600	1991	halb		k.A.	nein	nein				255,00
10	Handel	3	ja	70.000	2001	voll		sehr wichtig	ja	nein	15,49		165,44	
11		2	nein	16.500	1997	manuell		sehr wichtig	ja	nein	22,42		52,12	
12		1	nein	330	1975	halb		wichtig	nein	nein			151,52*	202,02*

* Berechnete Werte mit 12 Cent/kWh für Strom und 4 Cent/kWh für Gas aus Angaben von Jahresenergiekosten für betrachtetes Logistikzentrum nach:

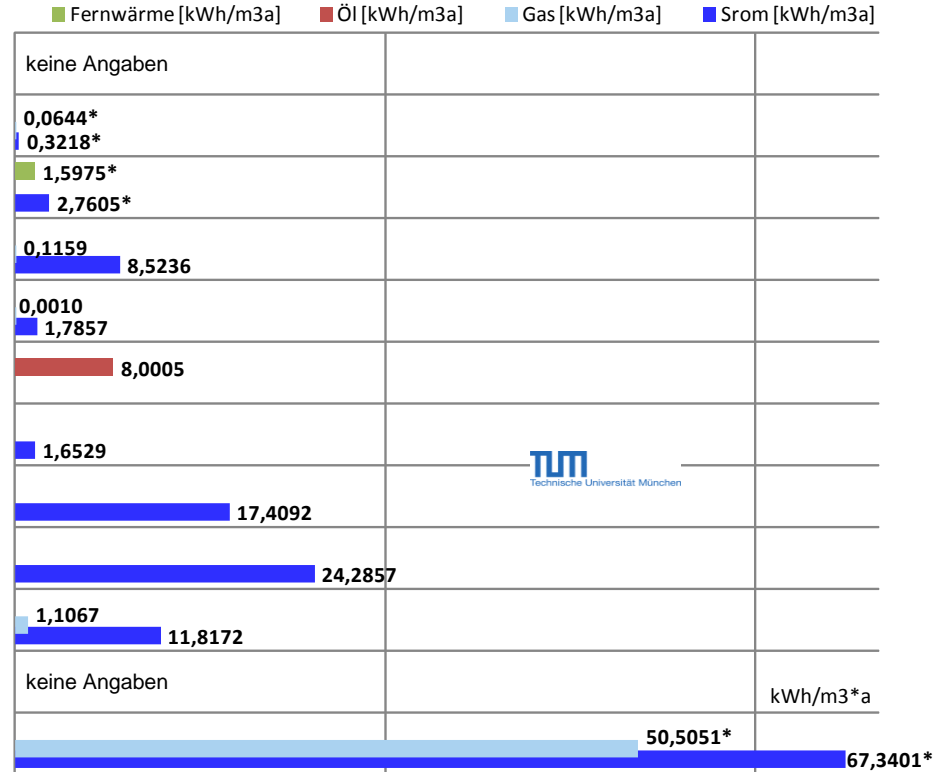
- [1] BMWi: Zahlen und Fakten Energiedaten, Februar 2013: ; URL: <http://www.bmw.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html>
 [2] BMU, Mai 2011; URL: http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_stromkosten_bf.pdf

Energieverbrauchskenwerte der Logistikzentren nach Energieträger bezogen auf das Volumen in kWh/m³a

Bitte geben Sie ungefähr jeweils den Jahresverbrauch 2012 des betrachteten Logistikzentrums in € oder Menge an:

BLOCK C: Energiedaten des Logistikzentrums (2 Fragen)

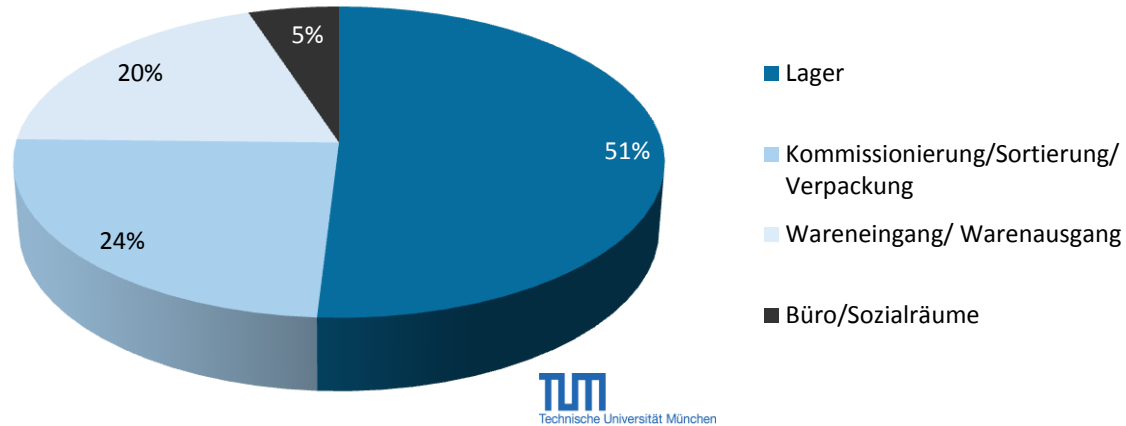
Logistikzentrum	Branche	Schichtbetrieb 1=8Std.; 2=16Std.; 3=24Std.	Regelmäßige Arbeit am Wochenende	Nutzfläche Logistikzentren in qm	Baujahr	Automatisierungsgrad Materialflusssystem	Temperaturführung / Tiefkühlung (TK)	Wichtigkeit Energieeffizienz für s Logistikzentrum	Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung	PV-Anlage
1	Dienstleistung	3	ja	7.000	1988	manuell	TK	sehr wichtig	ja	ja
2		k.A.	k.A.	30.000	2012	manuell		sehr wichtig	ja	ja
3		3	ja	46.000	2011	halb		sehr wichtig	ja	ja
4		3	nein	53.500	1981	manuell		wichtig	ja	nein
5		2	ja	38.000	2008	manuell		sehr wichtig	ja	nein
6	Industrie	2	ja	740	2008	manuell	TK	wichtig	nein	nein
7		3	ja	5.500	2011	voll		sehr wichtig	ja	ja
8		3	ja	16.900	2007	voll		k.A.	nein	nein
9		3	ja	3.600	1991	halb		k.A.	nein	nein
10	Handel	3	ja	70.000	2001	voll		sehr wichtig	ja	nein
11		2	nein	16.500	1997	manuell		sehr wichtig	ja	nein
12		1	nein	330	1975	halb		wichtig	nein	nein



* Berechnete Werte mit 12 Cent/kWh für Strom und 4 Cent/kWh für Gas aus Angaben von Jahresenergiekosten für betrachtetes Logistikzentrum nach:

- [1] BMWi: Zahlen und Fakten Energiedaten, Februar 2013: ; URL: <http://www.bmw.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html>
- [2] BMU, Mai 2011; URL: http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_stromkosten_bf.pdf

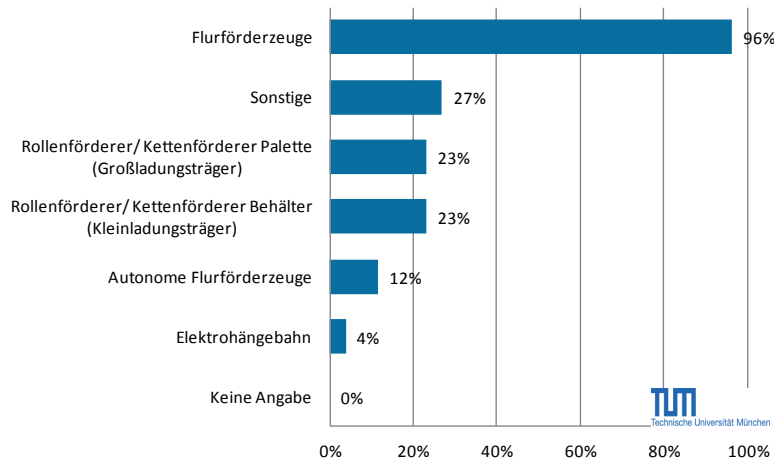
Welche Flächen sind in Ihrem Logistikzentrum zum Erfüllen der betriebsnotwendigen Aufgaben vorhanden und in welchem Flächenanteil?



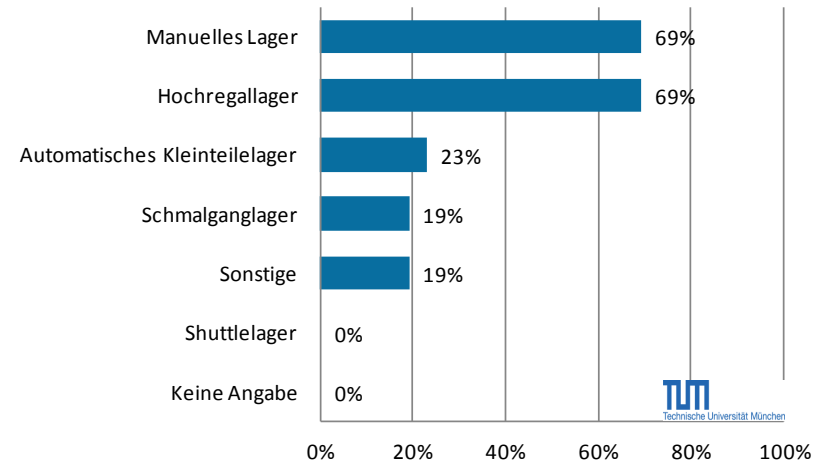
Flurförderzeuge sind bei 96% der Befragten im Einsatz, das manuelle Lager als das Hochregallager sind mit 69% vertreten

BLOCK D: Intralogistische Anlagen und logistische Kenndaten des Logistikzentrums (7 Fragen)

Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Fördern** einsetzen (Mehrfachnennung möglich)



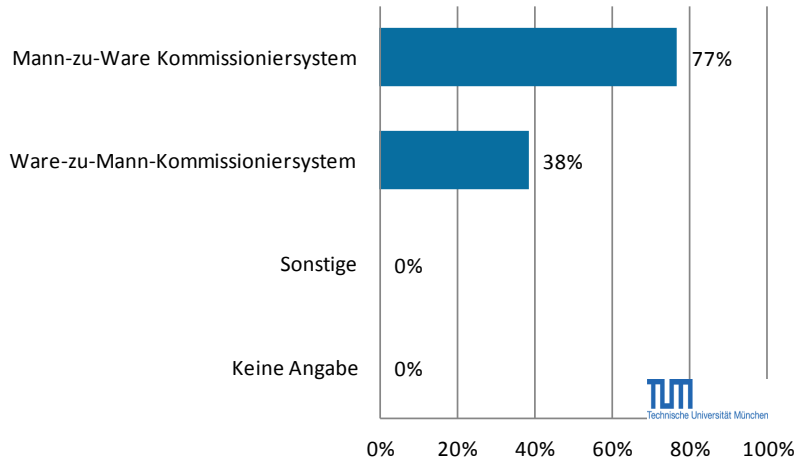
Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Lagern** einsetzen (Mehrfachnennung möglich)



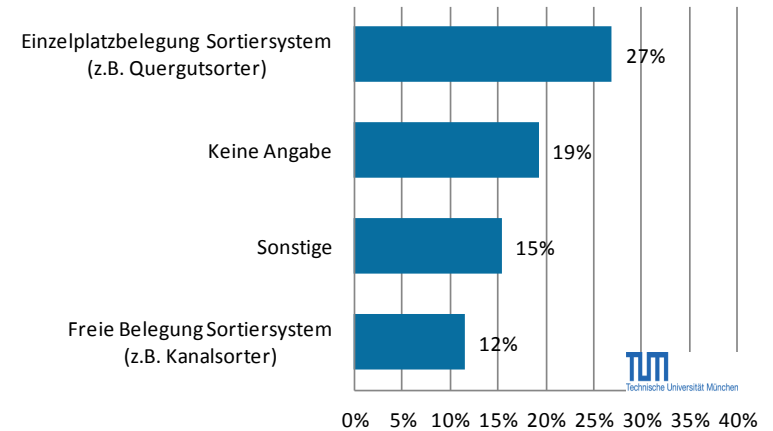
Mit 77% ist die Mann-zu-Ware Kommissionierung bei den Teilnehmern vertreten

BLOCK D: Intralogistische Anlagen und logistische Kenndaten des Logistikzentrums (7 Fragen)

Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Kommissionieren** einsetzen
(Mehrfachnennung möglich)



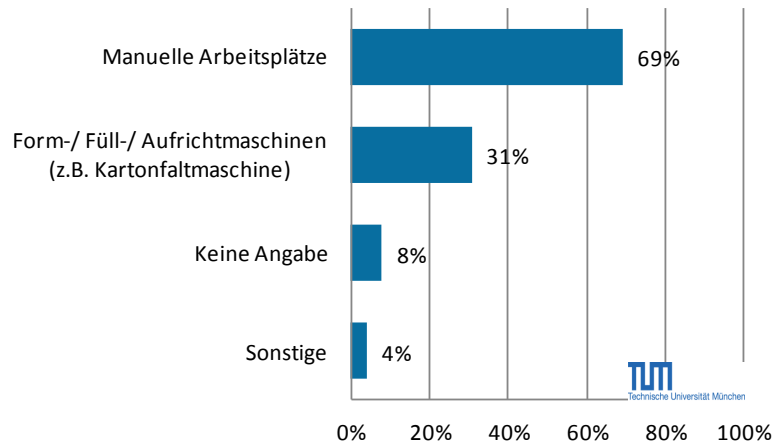
Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Sortieren** einsetzen
(Mehrfachnennung möglich)



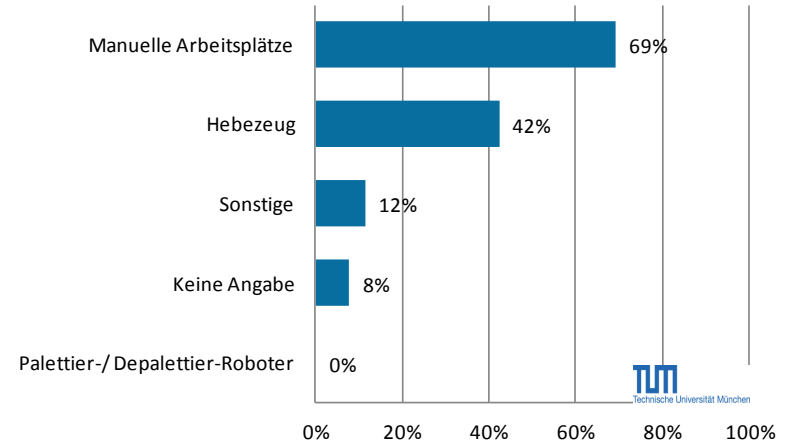
Mit 69% sind die Arbeitsplätze im Bereich Verpacken manuell, die Handhabung der Waren erfolgt bei 42% mit Hebezeugen

BLOCK D: Intralogistische Anlagen und logistische Kenndaten des Logistikzentrums (7 Fragen)

Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Verpacken** einsetzen (Mehrfachnennung möglich)



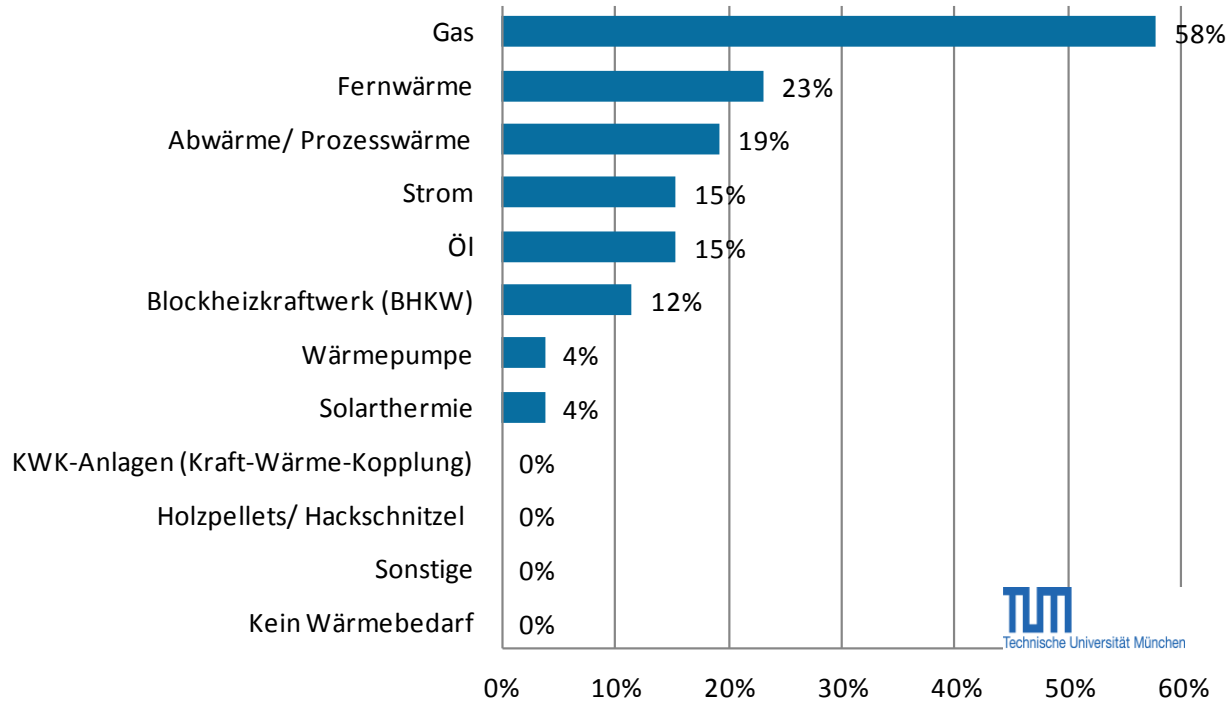
Bitte markieren Sie im Folgenden die Techniken oder Systeme, welche Sie zum Erfüllen der aufgezeigten Aufgaben im Logistikzentrum **Handhaben** einsetzen (Mehrfachnennung möglich)



Wärmeerzeugung im Logistikzentrum erfolgt bei 58% der Befragten mit Gas, je 4% setzten Solarthermie und Wärmepumpen ein

BLOCK E: Gebäudetechnische Anlagen und Gebäudehülle des Logistikzentrums (8 Fragen)

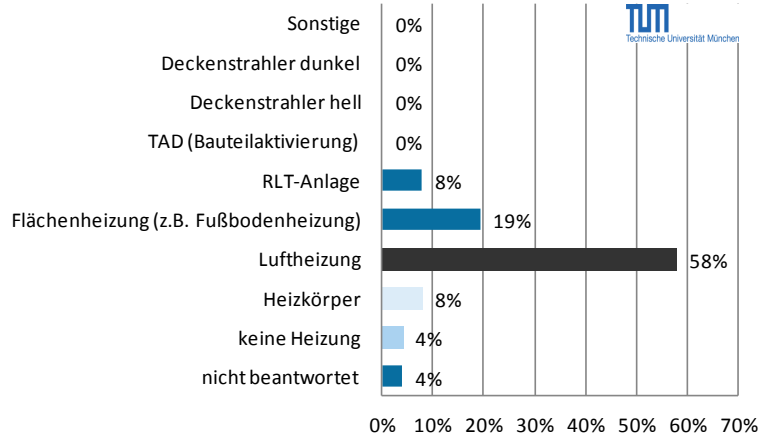
Wenn Wärmebedarf im Logistikzentrum besteht, wie wird die Wärme erzeugt?
(Mehrfachnennung möglich)



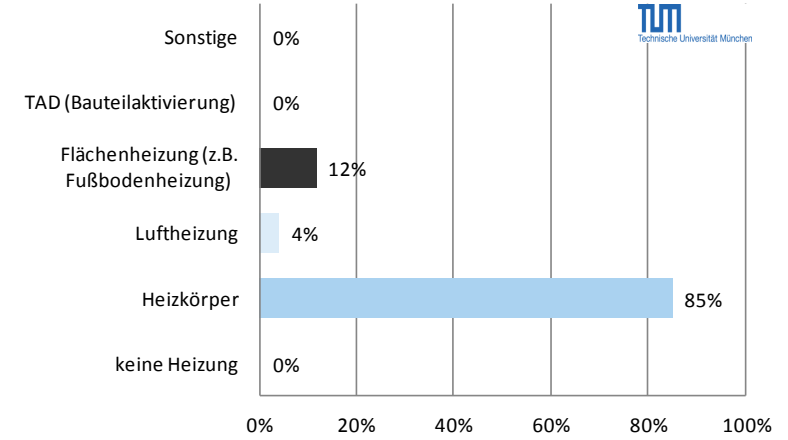
Luftheizung wird mit 58% als Heizsystem für Logistikflächen eingesetzt, für die Büroflächen werden bei 85% Heizkörper verwendet

BLOCK E: Gebäudetechnische Anlagen und Gebäudehülle des Logistikzentrums (8 Fragen)

Welches Heizsystem wird für die Logistikflächen eingesetzt?
(Mehrfachnennung möglich)



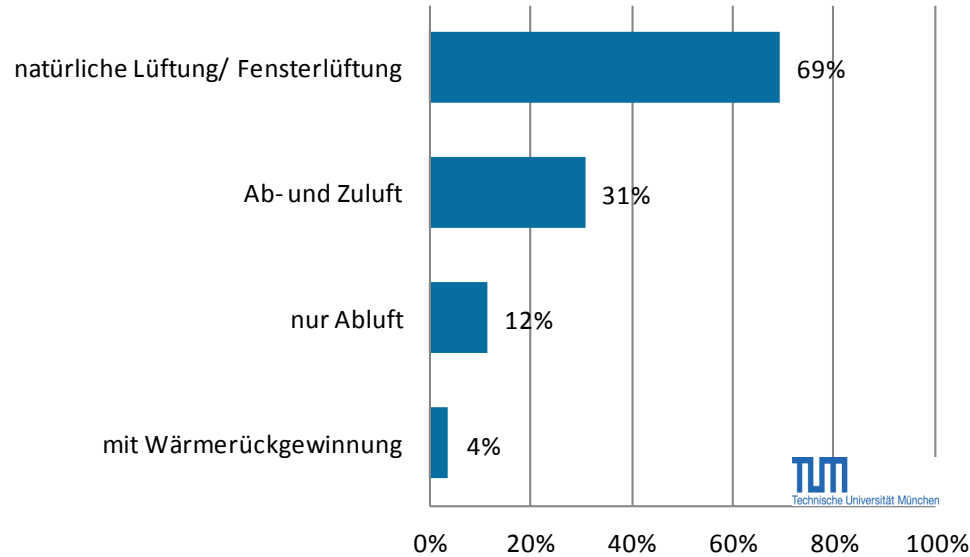
Welches Heizsystem wird für die Büroflächen eingesetzt?
(Mehrfachnennung möglich)



Nur 4% der Befragten haben ein Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung im Einsatz

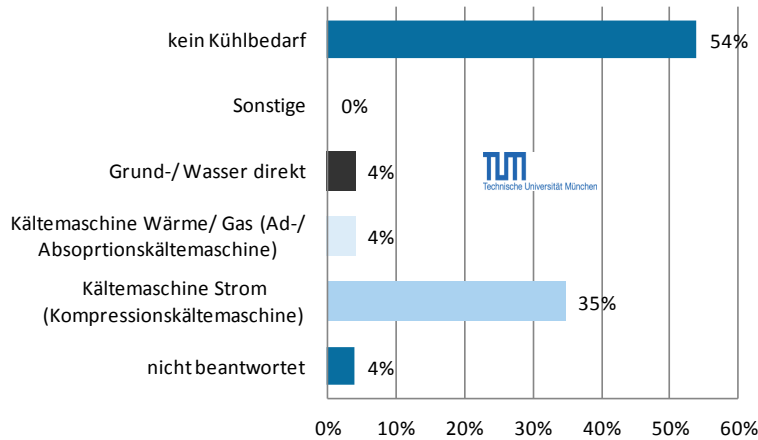
BLOCK E: Gebäudetechnische Anlagen und Gebäudehülle des Logistikzentrums (8 Fragen)

Welches Lüftungssystem wird im Logistikgebäude eingesetzt?
(Mehrfachnennung möglich)

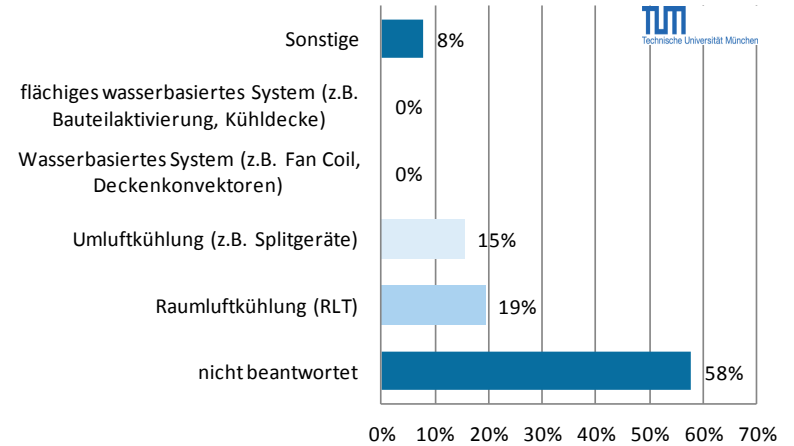


Bei 35% der Befragten wird der Kühlbedarf mittels Kompressionskältemaschinen erzeugt

Wenn Kühlbedarf im Logistikzentrum besteht, wie wird die Kälte erzeugt?
(Mehrfachnennung möglich)



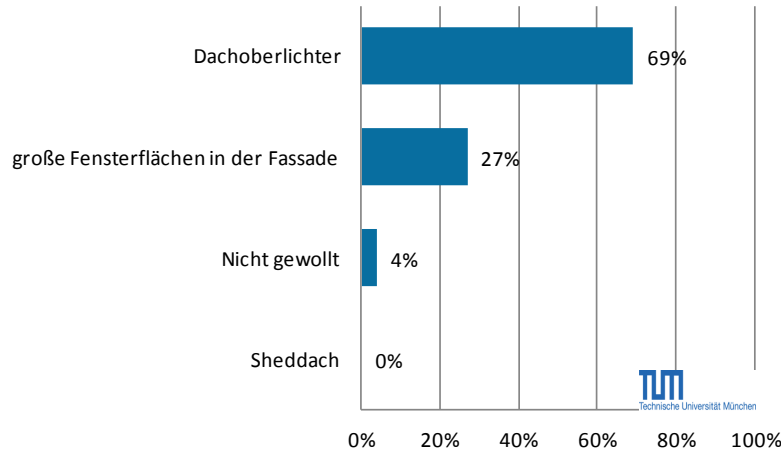
Wie erfolgt die Kälteübergabe?
(Mehrfachnennung möglich)



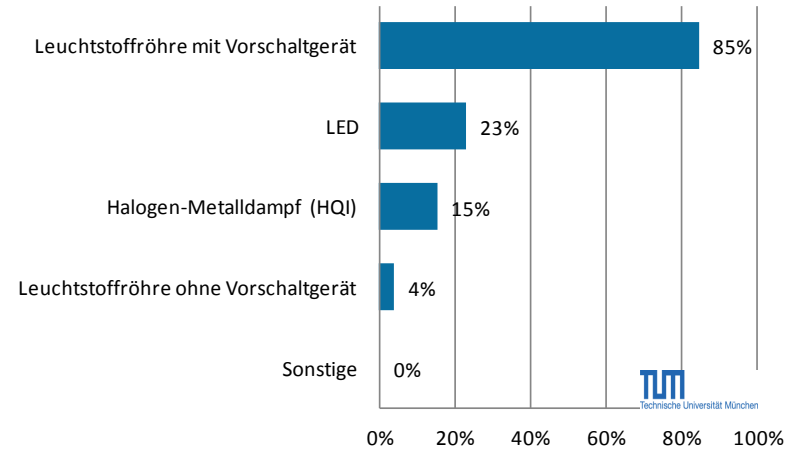
69% der Teilnehmer geben an, über Dachoberlichter Tageslicht im Logistikzentrum zu nutzen, 27% über Fensterflächen in der Fassade

BLOCK E: Gebäudetechnische Anlagen und Gebäudehülle des Logistikzentrums (8 Fragen)

Wie erfolgt die Nutzung von Tageslicht im Logistikzentrum?
(Mehrfachnennung möglich)



Mit welchen Mitteln erfolgt die künstliche Beleuchtung des Logistikgebäudes?
(Mehrfachnennung möglich)



Das CO₂-neutrale Logistikzentrum – Entwicklung von ganzheitlichen Handlungsempfehlungen für energieeffiziente Logistikzentren

Das IGF-Vorhaben 398 ZN der Forschungsvereinigung Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme e.V. (FG IFL) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Kontakt:

fml – Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. W. A. Günthner
Technische Universität München



Dipl.-Wi.-Ing. Julia Freis
Tel.: +49 89 / 289-159 94
Email: freis@fml.mw.tum.de

Thomas Pfaffinger, BSc.
Tel.: +49 89 / 289-159 94
Email: pfaffinger@fml.mw.tum.de

Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. G. Hausladen
Technische Universität München



Dipl.-Ing. Philipp Vohlidka
Tel.: +49 89 / 289-225 85
Email: philipp.vohlidka@lrz.tum.de

Dipl.-Ing. Architekt Oliver Zadow
Tel.: +49 89 / 289-238 92
Email: zadow@tum.de