



get-your-bike-production-plan.de

Vorlesung IBSYS II
Sommersemester 2022

Gruppe DR2

Christoph Heck (59385)
Stefanie Schynol (60856)
Jakob Eberhardt (64983)
Robin Pape (65040)
Dennis Griebler (70442)

Inhalt

Abbildungen	3
Einführung	4
Navigation	5
Login	6
Planung starten	6
Produktionsplan	7
Kontext	7
Datenvalidierung	7
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	7
Direktverkauf	8
Kontext	8
Datenvalidierung	8
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	8
Eigenfertigung	9
Kontext	9
Datenvalidierung	9
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	9
Reihenfolgeplanung	10
Kontext	10
Datenvalidierung	10
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	10
Bestellplanung	11
Kontext	11
Bonusfunktion	11
Datenvalidierung	11
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	11
Bonusfunktion Bestellkosten	12
Kontext	12
Kapazitätsplanung	13
Kontext	13
Datenvalidierung	13
Überleitung zum nächsten Planungsschritt	13
Export	14
Architektur	15

Abbildungen

Abbildung 1 Startseite.....	4
Abbildung 2 Planungsschritte	5
Abbildung 3 Navigation.....	5
Abbildung 4 Login-Fenster	6
Abbildung 5 XML-Upload	6
Abbildung 6 Absatzplanung	7
Abbildung 7 Direktverkauf	8
Abbildung 8 Eigenfertigung.....	9
Abbildung 9 Reihenfolgenplanung.....	10
Abbildung 10 Bestellplanung	11
Abbildung 11: Bestellkosten	12
Abbildung 12 Kapazitätsplanung 1.....	13
Abbildung 13 Kapazitätsplanung 2.....	13
Abbildung 14 Datenexport.....	14
Abbildung 15 Design und Architektur	15

Einführung

Im Zuge der IBSYS 2 Veranstaltung an der Hochschule Karlsruhe im Sommersemester 2022 wurde eine Planungstool zur Bestimmung der Produktionsmengen von Kinder-, Damen- und Herrenfahrrädern entwickelt. Die eigentliche Planung umfasst neun Planungsschritte. Bei dem Werkzeug handelt es sich um eine auf Angular basierende Webanwendung, welche unter folgendem Link dem Nutzer zur Verfügung steht:

get-your-bike-production-plan.de



Abbildung 1 Startseite

Das vorliegende Handbuch beschreibt den Aufbau und die Funktionsweise der Anwendung. Zusätzlich werden dem Bediener transparent und nachvollziehbar die Rechenwege der Planungsschritte aufgezeigt. Somit kann der Anwender Fehler oder Unklarheiten frühzeitig erkennen.

Navigation

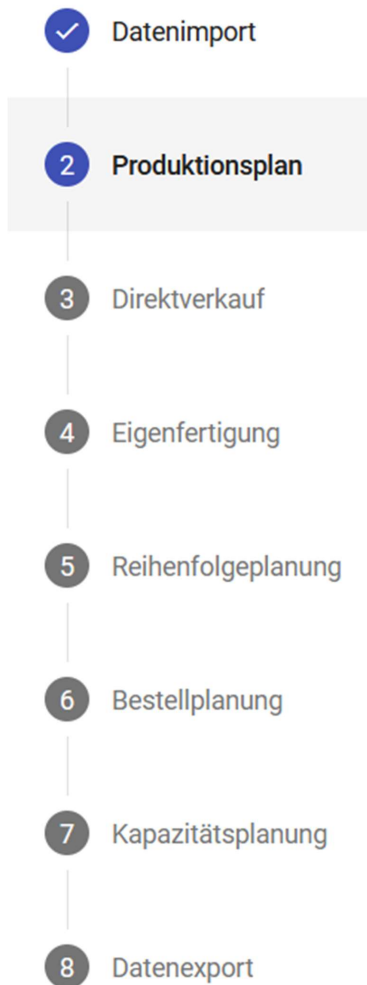


Abbildung 2 Planungsschritte

In der linken Abbildung sind die einzelnen Planungsschritte des Planungstools aufgelistet. Die Planung startet mit dem obligatorischen Datenimport. Sobald die XML-Datei erfolgreich vom Bediener hochgeladen wurde, kann die Planung schrittweise durchgeführt werden. Im letzten Schritt der Planung erhält der Anwender als Ergebnis eine valide XML-Datei. Während der Planung wechselt der Bediener den Planungsschritt durch einen Mausklick auf den jeweiligen Reiter. Zusätzlich ermöglichen die Buttons „Weiter“ und „Zurück“ innerhalb eines Schrittes das Wechseln in den Vorgänger- bzw. Nachfolgeknoten.

In der unteren Abbildung ist ein Planungsschritt aufgeführt, indem der Nutzer mit den Buttons „Weiter“ und „Zurück“ durch die Anwendung navigiert.

	Menge	Preis	Vertragsstrafe
P1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>
P2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>
P3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>

Zurück Weiter

Abbildung 3 Navigation

Einen Blick auf die Innensicht des Systems ermöglichen die mit ⓘ gekennzeichneten Symbole. Hier werden die tatsächlich durchgeführten Berechnungen und passende Erklärungen dargestellt. Somit können die kalkulierten Produktionsaufträge vom Anwender nachvollzogen werden.

Kommentiert [CH1]: Dennis nochmal neues Bild erstellen

Login

Um das Planungstool vor unautorisierter Nutzung zu schützen, wird der Benutzer beim initialen Öffnen der Seite aufgefordert sich mittels Nutzernamen und Passwort einzuloggen. Entsprechende Zugangsdaten für zusätzliche Nutzer können in der Konfigurationsdatei „htpasswd“ auf dem Hosting Server von einem Admin hinzugefügt werden.

The login window is titled 'Anmelden' and shows the URL 'https://get-your-bike-production-plan.de'. It contains two input fields: 'Nutzername' and 'Passwort'. Below the fields are two buttons: 'Anmelden' (blue) and 'Abbrechen' (white with blue border).

Abbildung 4 Login-Fenster

Planung starten

Der Planungsprozess wird durch den Button „Planung starten“ auf der Startseite initiiert.

Daraufhin wird der Benutzer aufgefordert die XML-Datei mit den zugrundeliegenden Bestandsdaten via Drag and Drop oder über den Button „Datei auswählen“ hochzuladen.

The XML Upload screen features a blue header with a home icon, a language dropdown set to 'Deutsch', and a progress bar with steps: Datenimport, Produktionsplan, Dreierverkauf, Eigenfertigung, Reihenfolgeplanung, Bestellplanung, Kapazitätsplanung, and Datenexport. The main area has a grey box with the text 'Bitte wählen Sie eine XML-Datei aus.' and a button 'Datei auswählen'. A 'Weiter' button is at the bottom right.

Abbildung 5 XML-Upload

Als Basis für die Planung dient eine entsprechende XML-Datei. Siehe Anhang

Kommentiert [CH2]: XML-Datei hinzufügen

Produktionsplan

Kontext

Beim Öffnen des Produktionsplans wird automatisch der Vertriebswunsch in die Spalte der aktuellen Periode eingefügt. Der Vertriebswunsch wird aus der XML-Datei ausgelesen. Die Werte von P1, P2, P3 in der zweiten Spalte entsprechen der Menge der auszuliefernden Fahrräder am Ende der aktuellen Periode.

	P2	P3	P4	P5
P1	<input type="text" value="150"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
P2	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
P3	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Abbildung 6 Absatzplanung

Weiterhin kann der Vertriebswunsch der aktuellen Periode angepasst und Absatzprognosen der zukünftigen Perioden eingetragen werden. Die Prognosen werden in der Bestellplanung berücksichtigt.

Datenvalidierung

Bei der Eingabe ist zu berücksichtigen, dass die Werte der Variablen P1, P2, P3 nur in 10er Schritten eingegeben werden können. Darüber hinaus sind Werte im ganzzahligen Bereich zwischen 0 und 1000 gültig.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Die eingepflegten Daten sind Teil der Basis für den übernächsten Planungsschritt Eigenfertigung.

Direktverkauf

Kontext

Im Reiter „Direktverkauf“ können die Basisdaten für Zusatzaufträge manuell festgelegt werden. Dadurch ermöglicht die Planungsanwendung das Verkaufen zusätzlicher Fahrräder in der aktuellen Periode. Um einen Direktverkauf zu realisieren, wird ein Angebot beim Kunde eingereicht. Nach der kundenseitigen Annahme des Angebotes kann der Bediener die ausgehandelten Mengen, den Verkaufspreis und die Vertragsstrafe in das Tool manuell eingeben. Die Preisangaben und Vertragsstrafen gelten pro Fahrrad in der Währung Euro. Kommt es zu einem Vertragsbruch und die zusätzlich versprochenen Fahrräder können nur teilweise oder nicht ausgeliefert werden, folgt eine Konventionalstrafe.

	Menge	Preis	Vertragsstrafe
P1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>
P2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>
P3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>	<input type="text" value="€ 0,00"/>

Abbildung 7 Direktverkauf

Datenvalidierung

Die Werte der Spalte „Menge“ müssen in Zehnerschritten zwischen 0 und 1000 vom Anwender eingereicht werden. Die Werte der Spalten „Preis“, „Vertragsstrafe“ sind rationale Zahlen und auf zwei Nachkommastellen beschränkt. In allen drei Spalten sind keine negativen Werte erlaubt.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Die Mengen aus dem Vertriebswunsch mit den Direktverkäufen addiert, bilden die Basis für die im nächsten Planungsschritt durchzuführende Eigenfertigung.

Eigenfertigung

Kontext

Nachdem die Anzahl der zu produzierenden Fahrräder festgelegt ist, werden die Eigenfertigungsteile anhand einer Stücklistenauflösung mengenmäßig bestimmt. Die erforderlichen Mengen sind in der Spalte „Verbindliche Aufträge“ aufgelistet. Die Ermittlung der Produktionsaufträge erfolgt automatisch und basiert auf Daten der hochgeladenen XML-Datei. Konkret werden der aktuelle Lagerbestand, die Aufträge in Warteschlange, die Aufträge in Bearbeitung und der geplante Lagerbestand am Ende der Periode (Sicherheitsbestand) zur Berechnung berücksichtigt. Der Sicherheitsbestand kann manuell vom Anwender angepasst werden. Systemseitig wird der geplante Lagerbestand mit dem Lagerbestand aus der aktuellen Periode vorbelegt. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt der Eigenfertigungsplanung.

Kommentiert [CH3]: Sicherheitsbestand in Klammern weg und im zweiten Satz "geplanter Lagerbestand"

Produkt	Verbindliche Aufträge	Warteschlange des Nachfolgers	Geplanter Lagerbestand am Ende der Periode	Aktueller Lagerbestand	Aufträge in Warteschlange	Aufträge in Bearbeitung	Geplante Produktionsaufträge
P1	150		100	100	0	0	150
P2	100		40	40	0	0	100
P3	100		40	40	0	0	100
E4	150		100	100	0	0	150
E5	100		100	100	0	0	100
E6	100		100	100	0	0	100

Abbildung 8 Eigenfertigung

Datenvalidierung

Die Werte der Spalte „Geplanter Lagerbestand am Ende der Periode“ müssen in Zehnerschritten zwischen 0 und 1000 vom Anwender eingereicht werden.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Mit Abschluss der Eigenfertigungsplanung stehen die Planungsaufträge für die Folgeschritte bereit. Zuerst erfolgt die Priorisierung der abzuarbeitenden Aufträge in der Reihenfolgeplanung.

Reihenfolgeplanung

Kontext

Nach der Eigenfertigungsplanung wird dem Benutzer die geplante Produktionsreihenfolge präsentiert. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Eingabemaske der Reihenfolgeplanung.












Nr.	Produkt	Menge	Aktionen		
16	E16	350	<input type="text" value="170"/>		
17	E17	350	<input type="text" value="170"/>		
18	E18	150	<input type="text" value="70"/>		
19	E19	100	<input type="text" value="50"/>		

Abbildung 9 Reihenfolgenplanung

Standardmäßig werden die Fertigungsaufträge sequenziell von oben nach unten anhand der Spalte „Nr.“ abgearbeitet. Sobald der Anwender mit der Maus einen Datensatz anwählt, kann per Drag-and-Drop die Reihenfolge geändert werden.

Zusätzlich bietet das Planungstool die Möglichkeit Aufträge zu teilen. Die vom System voreingestellten Inputwerte definieren die Untermenge des zu splittenden Produktionsauftrages. Als Beispiel dient die obere Abbildung. Hier steht als Inputwert für den Produktionsauftrag 16 die Zahl 170. Nutzt der Anwender den -Button ergeben sich zwei separate Aufträge, wovon einer die Menge 170 und der andere die Menge 180 zugewiesen bekommt.

Um einen gesplitteten Auftrag wieder zusammenzuführen, verwendet der Anwender den -Button. Zusätzlich können alle vorgenommenen Änderungen über den Button „Alle zurücksetzen“ zurückgesetzt werden. Insgesamt können durch das Teilen von Produktionsaufträgen maximal 45 Aufträge entstehen. Deshalb sind ab 45 Aufträgen alle -Button nicht mehr anwählbar.

Datenvalidierung

Die Inputwerte müssen in Zehnerschritten angegeben und geteilt werden. Ein Teilauftrag enthält mindestens die Menge 10.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Die Reihenfolgeplanung und Bestellplanung bauen nicht aufeinander auf. Im nächsten Schritt werden auf Basis der Produktionsaufträge die Bestellungen geplant.

Kommentiert [CH4]: Im nächsten Schritt werden die Bestellungen geplant. Auf Basis ... "weglassen"

Bestellplanung

Kontext

Die entsprechende Seite zur Bestellplanung bietet dem Nutzer relevante Informationen und Kennzahlen, um Entscheidungen hinsichtlich der Materialbeschaffung treffen zu können. Das unten aufgeführte Schaubild zeigt einen Ausschnitt aus der Bestellplanung.

Teilnummer	Sichere Lieferzeit ☺	Diskontmenge	Verwendung in P1	Verwendung in P2	Verwendung in P3	Periode 2 ☺	Periode 3 ☺	Periode 4 ☺	Periode 5 ☺	Lagerbestand	Bedarf bis zur sicheren Lieferung ☺	Bedarf, wenn eine Periode später bestellt wird ☺	Bestellmenge ☺	Bestellart ☺
K21	2.2 ☺	300	1	0	0	150 ☺	0 ☺	0 ☺	0 ☺	150	150 ☺	150 ☺	300	Bestellart normal
K22	2.1 ☺	300	0	1	0	100 ☺	0 ☺	0 ☺	0 ☺	210	100 ☺	100 ☺	0	Bestellart none
K23	1.4 ☺	300	0	0	1	100 ☺	0 ☺	0 ☺	0 ☺	210	100 ☺	100 ☺	0	Bestellart none

Abbildung 10 Bestellplanung

In den Spalten „Teilnummer“ bis „Verwendung in P3“ sind die Stammdaten der Kaufteile aufgelistet. Der Lagerbestand wird aus der hochgeladenen XML-Datei extrahiert. Der Wert der Spalte „Bedarf bis zur sicheren Lieferung“ errechnet sich aus der Lieferzeit und dem Bedarf innerhalb der einzelnen Perioden. Der Bedarf der letzten (angebrochenen) Periode wird anteilig auf den Wert addiert. Bestellmengen für Kaufteile, die in der aktuellen Periode nicht ausreichend vorhanden sind, werden als Eilbestellung in Höhe der Diskontmenge vorgeschlagen. Der Bediener gibt die auszuführende Bestellmenge an und wählt die Bestellart. Der Wert 0 innerhalb der Spalte „Bestellmenge“ schließt die Bestellung aus. Abhängig von der Dringlichkeit der jeweiligen Bestellung kann der Benutzer in der letzten Spalte zwischen Normal und Eilbestellung wählen.

Kommentiert [CH5]: Bitte das extra Feature erklären und was die Spalten bedeuten

Bonusfunktion

Gibt der Benutzer Prognosedaten für die folgenden Perioden im Reiter „Produktionsplan“ an, so wird der Kaufteilebedarf für alle Perioden berücksichtigt. Dadurch wird der Bestellvorschlag den Prognosen entsprechend kalkuliert.

Datenvalidierung

Der Wert der Bestellmenge muss einer nicht negativen ganzen Zahl entsprechen.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Nach erfolgreicher Ermittlung der Bestellungen werden diese in die Ausgabedaten übernommen und die Planung kann fortgesetzt werden.

Bonusfunktion Bestellkosten

Kontext

In der Bestellkostenauflistung sind alle geplanten Bestellungen aufgeführt. Hier werden die durch die Bestellung verursachten Kosten pro Bestellung aufgelistet und zusammengeführt.

Sachnummer	Menge	Stückpreis	Teilkosten ①	Bestellkosten ①	Gesamtkosten ①
K21	300	4.5	1350	500	1850
K22	300	5.85	1755	50	1805
K23	300	5.85	1755	50	1805
K24	6100	0.054	329.4	1000	1329.4
K25	3600	0.054	194.4	50	244.4
K27	1800	0.09	162	75	237
K28	4500	1.08	4860	500	5360
K32	2700	0.675	1822.5	500	2322.5
K34	22000	0.09	1980	50	2030
K35	3600	0.9	3240	750	3990
K36	900	7.2	6480	100	6580
K37	900	1.35	1215	500	1715
K38	300	1.35	405	50	455
K40	900	2.25	2025	500	2525
K41	900	0.054	48.6	50	98.6
K42	1800	0.09	162	50	212
K44	900	0.45	405	50	455
K45	900	0.054	48.6	500	548.6
K46	900	0.09	81	50	131
K47	900	3.15	2835	50	2885
K48	1800	1.35	2430	75	2505
K52	600	19.8	11880	500	12380
K53	22000	0.09	1980	500	2480
K57	600	19.8	11880	50	11930
K58	22000	0.09	1980	50	2030
				Summe	67903.5 ①

Abbildung 11: Bestellkosten

Hierdurch kann der Anwender die geplanten Bestellungen überprüfen und erhält einen Überblick über die entstehenden Kosten.

Kommentiert [CH6]: Gesamtkosten ist ein Rechtschreibfehler

Kapazitätsplanung

Kontext

Bei der Kapazitätsplanung werden die Anzahl der zu arbeitenden Schichten und Überstunden in Minuten pro Woche festgelegt. Im Export werden die Minuten auf Minuten pro Tag heruntergerechnet. Das untere Schaubild zeigt einen Ausschnitt aus der Kapazitätsplanung.

Periode...	RaTyp	Sachnummer	Auftragsmenge	Arbeitsplatz														
Bezeichnung				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hinterrad	K	E4	150									400	400					
	D	E5	100									400	300					
	H	E6	100									400	300					
Vorderrad	K	E7	150									600	450					
	D	E8	100									400	300					
	H	E9	70									300	210					
Schutzblech hinten	K	E10	150							300	150	450			450	300		
	D	E11	100							200	200	300			300	200		
	H	E12	100							200	200	300			300	200		

Abbildung 12 Kapazitätsplanung 1

Aus den Produktionsaufträgen ergeben sich die in Spalte „Auftragsmenge“ dargestellten Zahlen. Diese bilden die Grundlage zur Berechnung der benötigten Kapazitäten pro Arbeitsplatz und Produkt.

Kapazitätsbedarf (neu) Ⓞ				2100	1750	1950	2300			1330	2160	1730	2320	2680	2010	2100	1400	1050	1560
Rüstzeit (neu) Ⓞ				60	80	80	80			80	210	155	115	120	60	9	0	0	50
Kap. bed. (Rückstand Vorperiode) Ⓞ				0	0	0	0			0	400	390	260	0	400	0	0	0	510
Rüstzeit (Rückstand Vorperiode) Ⓞ				0	0	0	0			0	70	45	30	0	10	0	0	0	15
Gesamt Kapazitätsbedarf Ⓞ				2160	1930	2010	2380			1390	3540	2320	2945	2800	2140	2100	1400	1050	2115
Schichten Ⓞ				1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mehrarbeitszeit in Minuten Ⓞ				0	0	0	0			0	640	0	545	400	0	0	0	0	0

Abbildung 13 Kapazitätsplanung 2

Das obige Schaubild zeigt die aufsummierten Kapazitäten pro Arbeitsplatz, sowie die Rüstzeiten, Rückstände aus Vorperiode, Schichten, zu leistenden Überstunden.

Datenvalidierung

Die Mehrarbeitszeit darf pro Woche zwischen 0 und maximal 1200 Minuten betragen. Dabei können nur ganze Minuten eingetragen werden. Die Anzahl der Schichten muss zwischen 1 und 3 liegen, wobei bei drei Schichten keine Mehrarbeitszeiten angeordnet werden können.

Überleitung zum nächsten Planungsschritt

Mit der Beendigung dieses Planungsschrittes ist die gesamte Planung abgeschlossen. Die Daten können im nächsten Schritt heruntergeladen werden.

Export

Im letzten Schritt werden die geplanten Daten zusammengefasst präsentiert. Dabei können die Ergebnisse vom Anwender überprüft werden.

Product		Binding orders				
P1		150 pcs.	P1	0 pcs.	0.00€	0.00€
P2		100 pcs.	P2	0 pcs.	0.00€	0.00€
P3		100 pcs.	P3	0 pcs.	0.00€	0.00€

Order Planning			In-house production		Capacity Planning		
Partnumber	Order quantity	Order type	Product	Planned production orders	Workplace	Shifts	Overtime
K21	300 pcs.	Fast	P1	150 pcs.	1	1	0 min
K22	300 pcs.	Normal	P2	100 pcs.	2	1	0 min
K23	300 pcs.	Normal	P3	100 pcs.	3	1	0 min
K24	6100 pcs.	Fast	E4	150 pcs.	4	1	0 min




Abbildung 14 Datenexport

Über den rot umrandeten Button können die gesamten Planungsdaten in Form einer XML-Datei heruntergeladen werden.

Architektur

Bei unserem Planungstool handelt es sich um eine Webanwendung. Diese ist mit dem Webapplikationsframework Angular gebaut. Die Stammdaten der Fertigungsteile und Kaufteile sind auf dem Webserver persistiert und unveränderlich. Die importierten XML-Daten werden beim jeweiligen Client im vom Browser bereitgestellten Webspeicher hinterlegt. Jede Änderung, die der Client umsetzt, verändert die Daten im Webspeicher. Nachdem die Planung durchgeführt wurde, werden die Daten aus dem Webspeicher heruntergeladen. In der unteren Abbildung ist die Architektur dargestellt.

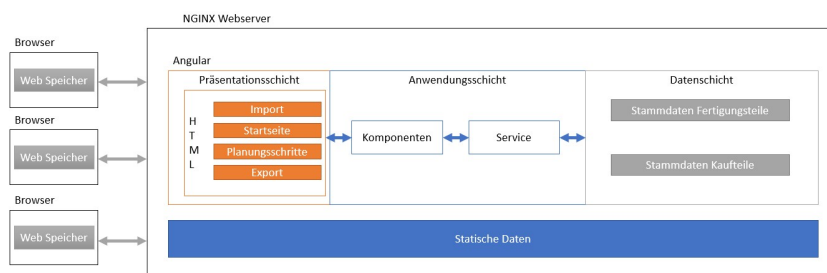


Abbildung 15 Design und Architektur